«Шымкент қаласы 220/110/10 кВ «Бозарық» қосалқы стансасының 220 кВ желісінің құрылысы. Түзету»
жұмыс жобасы бойынша

12.07.2018 ж. № 19-0230/18

(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Шымкент қаласының тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық бөлімі» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Институт «Казсельэнергопроект» ЖШС

Шымкент қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Шымкент қаласы 220/110/10 кВ «Бозарық» қосалқы стансасының 220 кВ желісінің құрылысы. Түзету» жұмыс жобасы бойынша осы сараптау қорытындысы «Мемсараптама» РМК-ның Оңтүстік өңірі бойынша филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК-ның Оңтүстік өңірі бойынша филиалының рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 19-0230/18 от 12.07.2018 г.
(положительное)
по рабочему проекту
«Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка»

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Институт «Казсельэнергопроект»

г. Шымкент

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту **«Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка»** выдано филиалом по Южному региону РГП «Госэкспертиза»

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения филиала по Южному региону РГП «Госэкспертиза»

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект **«Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка»**

Настоящее заключение выполнено согласно договору № 130940007709/180071/00 (62) от 05.05.2018 года на экспертизу рабочего проекта между филиалом РГП «Госэкспертиза» по ЮКО и ТОО «Институт «Казсельэнергопроект» на основании письма ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент» за №16/1533 от 17.04.2018 года.

2. ЗАКАЗЧИК: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент».

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Институт «Казсельэнергопроект». Государственная лицензия №08282 от 07.02.1995 года. Продление срока действия лицензии от 02.07.2012 года. Категория I.

ГИП Хоменко Н. В. Приказ о назначении ГИП за № 006-1-ОД от 28.12. 2018 года.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на корректировку рабочего проекта, утвержденное начальником ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент», от 23 февраля 2018 года;

архитектурно-планировочное задание №195 от 23.04.2018 года, выданное отделом архитектуры и градостроительства акимата г. Шымкент Южно-Казахстанской области;

протокол №10 технического совещания по строительству ВЛ-220 кВ ПС «Бозарык» в г. Шымкент от 29.03.2016 года об изменении трассы ВЛ-220 кВ.

постановление акимата г. Шымкент №701 от 02.08.2017 года о разрешении строительства инженерных сетей в населенных пунктах г. Шымкент;

протокол заседания бюджетной комиссии акимата г. Шымкент от 7.03.2018 года о проведения корректировки рабочего проекта «Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент»;

постановление №2281 от 26.12.2016 года г. Шымкент на 2017-2019 годы о финансировании строительства ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент.

постановление акимата Сайрамского района ЮКО №1539 от 29.08.2013 года о разрешении строительства подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» с двухцепной линией электроснабжения 220 кВ г. Шымкент на земельных участках Сайрамского района;

постановление акимата Сайрамского района ЮКО №1749 от 01.10.2013 года о предоставлении земельного участка на временное возмездное пользование для строительства двух линии электроснабжения 220 кВ г. Шымкент;

постановление акимата Сайрамского района ЮКО №1748 от 01.10.2013 года о принудительном изъятии земельного участка на государственные нужды для строительства подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык»;

акт выбора и согласования земельного участка (без номера) от 2013 года (без даты) для строительства ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» и двухцепной ВЛ-220 кВ в г. Шымкент;

отчет об инженерно-геологических условиях, выполненный ТОО «Шымкентказдорпроект» г. Шымкент в 2013 году. Государственная лицензия ГСЛ №006467 от 20.08.2001 года, приложение к лицензии от 10.07.2012 года;

топографическая съёмка, выполненная ИП «Нуртазаева» г. Шымкент в 2012 году. Государственная лицензия ГСЛ-Ф №002774 от 17.11.2004 года;

топографическая съёмка, выполненная ИП «Шестаков В.И» г. Шымкент в 2016 году. Государственная лицензия ГСЛ-Ф №001167 от 10.04.2002 года, приложение к лицензии от 10.07.2012 года;

письмо ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент ЮКО» за №16/1538

от 18.04.2018 года о том, что начало строительства предусмотрено в 3-м квартале 2018 года;

письмо Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан за № Д-5699 от 29.10.2013 года о разрешении проведения экспертизы рабочего проекта «Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ г. Шымкент» в филиале РГП «Госэкспертиза» по ЮКО;

письмо ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Южно-Казахстанской области» за № 08-2953 от 18.10.2013 года о том, что проектно-сметная документация «Строительство ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» с двухцепной ВЛ-220 кВ г. Шымкент», выполненная в соответствии с техническими условиями АО «KEGOC», согласована;

письмо ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент ЮКО» за №16/6-1883 от 28.11.2013 года о разрешении эксплуатации проселочной дороги, проходящей вдоль лесополосы от автодороги «Шымкент-Туйетас» и о строительстве технологической дороги внутри территории подстанции для доставки технологического оборудования ПС-220/110/10 кВ «Бозарык»;

акт выбора и обследования места пересечения проектируемой двухцепной ВЛ-220 кВ на ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» через электрифицированную железную дорогу «Москва – Алматы» на 3307 км ПК1+55м и (3306+155 м) на участке Шымкент – Тюлькубас от 21.01.2013 года;

акты выполненных работ за период 2015-2017 годов, утвержденные ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент ЮКО»;

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденный руководителем ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства города Шымкент» от 10 июля 2018 года.

Технические условия:

на присоединение ПС-220 кВ «Бозарык» к электрической сети №24-02-15/6564 от 04.10.2012 года, выданные АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (KEGOC). Письмо №01-24-02-03/2372 от 28.04.2018 года о продлении ТУ №24-02-15/6564 АО «KEGOC»;

технические условия на реконструкцию ОРУ-220 кВ ГПП-2 Шымкентского филиала ТОО «Казфосфат» - ЗСМС» №Э-5955 от 15.02.2013 года, выданные ТОО «Казфосфат». Письмо ТОО «Казфосфат» №Э-7353 от 14.06.2018 года о пролонгации действия ТУ №Э-5955 от 15.02.2013 года;

технические условия на строительство подъездной дороги к ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» г. Шымкент за №23-21-4-8а/258 от 28.02.2013 года, выданные ГУ «Южно-Казахстанский областной департамент комитета автомобильных дорог Министерства транспорта и коммуникаций РК»;

5.2 Согласования заинтересованных организаций

Согласование КРУЭ 220 - КРУЭ 110 кВ закрытого исполнения на проектируемой ПС 220/110/10 кВ Бозарык, письмо ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Шымкента» №16/3-12860 от 12.12.2012 г.

Согласование присоединения проектируемой двухцепной ВЛ 220 кВ на ПС Бозарык к существующим ВЛ 220 кВ Л-2359 и Л-2369, письмо АО «KEGOK» №24-02-15/821 от 05.02.2013 г.

Протокол технического совещания по вопросам выбора поставщиков оборудования по рабочему проекту: «Строительство ПС 220/110/10 кВ Бозарык с линией 220 кВ города Шымкент», №3 от 09.04.2013 г.

Письмо ТОО «Казсельэнергопроект» №1-06/440 от 16.05.2013 г. по выбору

поставщиков силового оборудования.

Письмо АО «KEGOK» №15-04-05/3883 от 19.06.2013 г. о согласовании ТЗ АСКУЭ.

Письмо АО «KEGOK» №10/775 от 24.06.2013 г. о согласовании установки оборудования радирелейной станции и земной спутниковой станции на территории РДЦ Южные МЭС.

Письмо АО «Национальная компания «Казахстан Темир Жопы» №2546-И от 18.07.2013 г. о согласовании перехода через электрофицированную железную дорогу на перегоне Кзыл-Сай - Манкент.

Письмо ТОО «Онтустик Жарык Транзит» №01-1324 от 02.08.2013 г. о согласовании переходово проектируемой двухцепной ВЛ 220 кВ через существующие ВЛ 110 и 35 кВ.

Письмо АО «KEGOK» №09-11/4745 от 29.07.2013 г. и №09-11/5523 от 29.08.2013 г. о согласовании пересечений проектируемой двухцепной ВЛ 220 кВ с существующими ВЛ 220 кВ.

Письмо АО «KEGOK» №15-04-05/5763 от 11.09.2013 г. о согласовании ТП АСКУЭ.

Согласование изменения трассы ВЛ 220 кВ АО «KEGOC» письмо №01-24-02-03/2372 от 28.04.2018 года.

Все вышеуказанные согласования нет необходимости пересогласовывать в объеме корректировки.

Согласование АО «Национальная компания «Казахстан Темир Жолы» № 2546-И от 18.07.2013 года пересечения ВЛ-220 кВ железнодорожных путей 3307 км ПК1+55 м перегона Кызыл-сай-Манкент.

Рабочий проект «Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка» согласован с:

1) отделом ЖКХ г. Шымкент;
2) отделом архитектуры и градостроительства г. Шымкент;
3) АО «KEGOC» от 05. 02.2013 года:
4) ГКП «Управление водопровода и канализации акимата г. Шымкент ЮКО»;
5) АО «Энергоинформ» от 25.06.2013 года;
6) ТОО «Онтустик Жарык Транзит» от 02.08.2013 года;

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Том I. Пояснительная записка. Паспорт проекта. Организация строительства. Охрана окружающей среды.

Том II. Рабочие чертежи. Альбом 1. ЭВ. ВЛ-220кВ. Альбом 2. ЭП1. Строительство ПС 220/110/10кВ «Бозарык»; ЭП2. Реконструкция ГПП-2 (ЗСМС); Альбом 3. СС Средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ); АСКУЭ1; АСКУЭ 2; Альбом 4. ЭП3 РЗА ПС 500 кВ «Шымкент».

Том III. СД Сметная документация. Книга 1. СД1 Сводный сметный расчет стоимости строительства. Книга 2. СД2 Объектная и локальные сметы на ВЛ - 220 кВ. Книга 3. СД3. Объектная и локальные сметы на ПС 22/110/10 кВ «Бозарык». Книга 4. СД4 Объектная и локальные сметы на ЗРУ 110, 220 кВ. Книга 5 СД5 Объектная и локальные сметы на ЗРУ 10 кВ. Книга 6 СД6 Объектная и локальные сметы на Насосную станцию пожаротушения. Книга 7 СД7 Объектная и локальные сметы на Пожарный резервуар. Книга 8 СД8 Объектная и локальные сметы на АСКУЭ. Книга 9 СД9 Объектная и локальные сметы на СДТУ. Книга 10 СД10 Объектная и локальные сметы на Реконструкцию ОРУ 220 кВ на ПС ГПП-2 (ЗСМС).

Брошюра 1. Отчет по инженерным изысканиям.

5.4 Цели и назначение объекта строительства

Целью строительства подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» является обеспечение растущей потребности электрической энергией населения, промышленных предприятий и коммунальных служб г. Шымкент.

Цель корректировки: изменение трассы ВЛ-220 кВ согласно протокола №10 от 29.03.2018 года и корректировка сметной документации.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Участок строительства трансформаторной подстанции ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ расположен в северной части г. Шымкент, в 300 м от строящейся автомагистрали «Западная Европа - Западный Китай».

Природно-климатические условия строительства

Климатический район – IVГ.

Район по весу снегового покрова - I.

Район по давлению ветра - III.

Район по толщине стенки гололеда - III.

Температура наружного воздуха в °С: абсолютная максимальная плюс 44°С; абсолютная минимальная минус 32°С; наиболее холодной пятидневки минус 17°С.

Нормативная стенка гололеда 22 мм (ПК0 – ПК220); 25 мм (ПК220 - ПК283+85,8).

Скорость ветра максимальная 40 м/с.

Скорость ветра при гололеде 25 м/с.

Степень загрязненности атмосферы V по РД 34.51.101-90 ($\lambda_э$=2,25 см/кВ).

Среднегодовая продолжительность гроз от 20 до 40 часов.

Сейсмичность площадки строительства - 7 баллов

Инженерно-геологические условия

По инженерно-геологическим условиям в пределах площадки, выделено четыре инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

1) первый ИГЭ - суглинок светло-желтого цвета, твердой консистенции, лессовидный, макропористый, просадочный;

2) второй ИГЭ – супесь светло-желтого цвета, твердая, лессовидная, макропористая, со следами землероев, просадочная;

3) третий ИГЭ – суглинок светло коричневого цвета, комковатой структуры, твердый и тугопластичный, непросадочный;

4) четвертый ИГЭ – галечниковый грунт с супесчаным и песчаным заполнителем, обломочный материал из осадочных и метаморфических пород, малой степени водонасыщения.

Коррозийная активность суглинка – средняя.

Сейсмичность площадки, согласно СНиП РК 2.03-30-2006, составляет семь баллов.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам вторая.

По геоморфологическому положению, рельефу и литологическому строению в пределах полосы прохождения трассы выделено три участка с одинаковыми инженерно-геологическими условиями.

Участок 1 расположен в южной части трассы и находится в пределах долины Бадам-Сайрамской речной системы. Поверхность земли участка относительно ровная, слабонаклонная. В районе скважин №10-12 и 12-12 трасса пересекает орошаемые земли с многочисленными поливными арыками. За счет инфильтрации поверхностных вод грунты имеют повышенную влажность.

Участок сложен аллювиальными отложениями, которые литологически представлены галечниковым грунтом и перекрытые покровным суглинком и супесью мощностью 1,0-3,5 м. Суглинок и супесь светло-коричневого цвета, макропористые, твердой консистенции, в пределах орошаемых земель, суглинок тугопластичной консистенции.

Галечниковые грунты с песчано-супесчаным заполнителем, обломочный материал хорошо окатанный и представлен в основном осадочными, реже метаморфическими породами, малой степени водонасыщения, вскрытая мощность галечника 4,8м. С поверхности земли до глубины 0,2 м почвенно-растительный слой.

Суглинок и супесь просадочные. Тип грунтовых условий участка по просадочности – первый.

Грунты незасолены легко- и среднезасоленными солями и неагрессивные по

отношению к бетону по ГОСТ 10178.

Исключение составляют грунты, где поливное земледелие, которые сильноагрессивные по содержанию сульфатов к бетону по ГОСТ 10178 и слабо и среднеагрессивные по содержанию хлоридов. По отношению к сульфатостойкому бетону по ГОСТ 22266 грунты неагрессивные.

Подземные воды залегают на глубине более 7 м.

Участок 2 расположен в пределах аллювиальной долины Тассай поверхность, которой слабонаклонная, ровная. Литологически, долина Тассай, представлена аллювиальными отложениями, которые сложены галечниковыми грунтами с песчаным заполнителем. Обломочный материал представлен в основном осадочными, реже метаморфическими породами. Вскрытая мощность галечника 4,8м. (по осмотру имеющихся карьеров мощность галечника более 10м) галечник перекрыт маломощным (0,3-0,8 м) покровным суглинком светло-коричневого цвета с включением гравия до 15%.

Почвенно-растительный слой – 0,2 м.

Участок 3 имеет наибольшее распространение в пределах полосы проектируемой трассы от начала трассы до ее конца участок разделен на три части долинами Бадам-Сайрамской речной системы и Тассай.

В геоморфологическом отношении участок приурочен к обширной предгорной аллювиально-пролювиальной равнине, осложненной логами, оврагами и лощинами. Овраг, пересекаемый несколько раз трассой, имеет корытообразную форму, с глубиной вреза в суглинистые образования от 10 до 34 м, дно оврага плоское, шириной от 20 до 80м. На дне имеются промоины. В период выпадения жидких осадков и таяния снегов на дне скапливаются поверхностные воды и по дну оврага происходит их транзит.

Склоны оврага крутые, местами отвесные, в нижней части покрыты растительным слоем. Местами имеются мелкие промоины, образующиеся в период сильных и ливневых дождей.

Оплывин крутых склонов оврага в местах прохождения трассы не отмечено.

Аллювиально-пролювиальная предгорная равнина на значительную глубину 24-35 м сложена суглинком и супесью, ниже залегает галечник.

Суглинок и супесь светло-коричневого цвет, лессовидные, макропористые, просадочные, мощность просадочной толщи 16-18 м, ниже залегает суглинок темно-коричневого цвет, комковатой структуры, непросадочный, который подстилается на глубине 25-35 м галечниковым грунтом.

Тип грунтовых условий участка по просадочности – первый и второй, с возможной величиной просадки грунта от собственного веса при замачивании, по архивным материалам, равным 23,2-24,4 см

Толщина почвенно-растительного слоя 0,2 м.

Подземные воды залегают на глубине более 25-35 м.

Суглинки и супеси незасолены легко и среднерастворимыми солями и неагрессивны по отношению к бетонам.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план и транспорт

Генеральный план разработан в соответствии с СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий» и СНиП РК. 3.01-01-2008* «Градостроительство. Планировка городских и сельских населённых пунктов», СН РК 3.02-19-2001 «Строительства электросетевых объектов в сейсмических районах», РДС РК 4.04-185-2003 «Нормы технологического проектирования электрических сельских сетей РК» и РДС РК 4.04-191-2002 «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей».

ПС-220 кВ

Трансформаторная подстанция ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» с двухцепной ВЛ-220 кВ расположена в северной части г. Шымкент, в 300 м от строящейся автомагистрали

«Западная Европа - Западный Китай».

Господствующие ветра – южного и восточного направления.

Ориентировка площадки на местности и размещение сооружений определились ситуационными условиями и подходом линий электропередачи 220, 110 и 10 кВ.

Показатели генерального плана

Таблица №1

№ пп	Наименование	Единицы измерения	Количество
1	Под подстанцию (по границе отчуждения)	м²	20105
2	Подъездная автодорога (по границе отчуждения)	м²	6324
3	Площадь участка в пределах ограды	м²	17307
4	Площадь занятая под сооружения	м²	13153
5	Коэффициент использования территории	%	76
6	Озеленение подстанции	м²	3339
7	Покрытие площадки подстанции щебнем	м²	9237
8	Автодороги внутри подстанции	м/м²	525/2527
9	Подъездная автодорога	м/м²	482/4280

Основные планировочные решения

Территория подстанции расположена на пологом склоне предгорной равнины с уклоном на север. С южной стороны площадки расположен холм.

Вертикальная планировка рельефа предусмотрена отсыпка территории подстанции на высоту до 0,9 м непучинистым грунтом. Предусмотрена защита территории и отвод поверхностных вод с территории ПС-220 кВ арыками.

Предусмотрено снятие растительного слоя толщиной 200 мм.

Отсыпку площадки и подъездных автодорог производить местным непучинистым грунтом послойно, толщиной слоя 0,2-0,3 м, с доведением плотности скелета грунта до 1,65 г/см³.

Планировка площадки произведена в полном соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

На территории площадки подстанции размещены:

ЗРУ 110 кВ, 220 кВ, совмещенное с ОПУ;

ЗРУ 10 кВ;

силовые автотрансформаторы мощностью 160 МВА - 2 шт;

регулировочные трансформаторы мощностью 16 МВА - 2 шт;

двухпролётный линейный портал - 1 шт.;

шинный мост 110 кВ – 2 шт.;

шинный мост 10 кВ - 2 шт;

воздушные вводы КРУЭ 220 кВ - 2 шт;

воздушные вводы КРУЭ 110 кВ -2 шт;

реактор дугогосящий - 2 шт;

прожекторные мачты с молниеотводом – 5 шт;

железобетонные кабельные каналы;

железобетонные кабельные лотки;

насосная станция пожаротушения;

пожарный резервуар на 200 м³ - 2 шт;

септик емкостью 6,6 м³;

маслоуловитель емкостью 100 м³;

туалет для обслуживающего персонала.

Отвод трансформаторного масла при авариях в маслоуловитель вместимостью 100 м³ обеспечивается с помощью маслостоков из асбестоцементных труб.

Так как на площадке подстанции залегают грунты II типа просадочности предусмотрены следующие водозащитные мероприятия, исключающие или уменьшающие до допустимых пределов просадки оснований:

- технология подстанции не предусматривает применения воды и соответственно возможности замачивания грунта по технологии;
- отвод поверхностных вод предусмотрен вертикальной планировкой площадки;
- отсыпку площадки при вертикальной планировке предусматривается производить с послойным уплотнением до плотности 1,65 г/см³;
- устройство для зданий ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ, и насосной станции пожаротушения отмостки шириной 2,0 м;
- стойки под порталы 110 кВ устанавливаются в сверленые котлованы с учетом просадочности с заделкой пазух бетоном и устройством отмостки из асфальтобетона;
- кабельные наземные лотки укладываются на бруски по тщательно утрамбованному щебнем грунту;
- устройство нагорных водоотводных арыков;
- отсыпка территорий ОРУ щебнем для закрепления грунтов, а остальной незастроенной территории и откосов – укрепление плодородным слоем с посевом многолетних трав;
- устройство под зданиями и сооружениями вытрамбованных котлованов;
- выполнение под днищами пожарных резервуаров поддонов из уплотненной глины с дренажом.

Благоустройство территории

Проходы и проезды на территории подстанции покрываются асфальтобетоном, территории ОРУ-220 и 110 кВ подстанции отсыпаются щебнем 100 мм для закрепления грунтов, остальная часть незастроенной территории покрывается плодородным слоем с посевом многолетних трав.

К каждому силовому и линейно-регулировочному трансформатору предусмотрен пожарный подъезд.

Внешнее ограждение подстанции принято железобетонное, высотой 2,1 м с металлическими воротами и калиткой. Высота ограды увеличено до 2,5 м посредством насадки из колючей проволоки. Внутреннее ограждение сетчатое, высотой 1,6 м.

Внутри подстанции предусмотрена закольцованная автодорога с асфальтобетонным покрытием. Предусмотрены два въезда на подстанцию.

Под подъездной автодорогой предусмотрены водопропуски из железобетонных колец.

Предусмотрено укрепление откосов и полосы нарушенной структуры грунтов между оградой и откосами слоем плодородного слоя с посевом многолетних трав.

ВЛ-220 кВ

Согласно техническим условиям № 24-02-15/6564 от 04.10.2013 года, выданным АО «KEGOC» предусмотрено присоединение ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» к единой электрической сети 220 кВ г. Шымкент. От существующей линии Л-2359 «Шымкент-ГПП-ЗСМС» (цепь правая) и Л-2369 «Шымкент-ГПП ЗСМС» (цепь левая), принадлежащим Шымкентскому филиалу ТОО «Казфосфат» до ПС 220 кВ «Бозарык» предусмотрено строительство двухцепного ответвления ВЛ-220 кВ.

Трасса ВЛ-220 кВ проходит вдоль поливного канала и вдоль железнодорожного тупика на ТЭЦ-3 до окраины п. Сайрам. Далее трасса ВЛ-220 кВ проходит через окрестности п. Тассай в северо-восточном направлении, с поворотом на северо-запад; пересекает автодорогу «Шымкент-Аксукент» и железную дорогу «Шымкент-Алматы»; дорогу М39 «Алматы-Термез» до строящейся автодороги «Западная Европа – Западный Китай». Впоследствии ВЛ-220 кВ проложена в западном направлении, пересекает автодорогу «Шымкент-Шаян» и подходит к площадке ПС-220/110/10 кВ «Бозарык».

Корректировка рабочих чертежей вызвана необходимостью выноса линии ВЛ-220 кВ с территории проблемных участков, и изменением прохождения согласованной ранее трассы ВЛ.

По измененной и согласованной силами Заказчика трассе в 2016 году были выполнены инженерные изыскания: топографо-геодезические и геологические с предоставлением плана и продольного профиля трассы, – которые явились основой для корректировки расстановки опор.

Строительство ВЛ 220 кВ было начато в 2015 году, но в связи с выносом отдельных участков трассы и сменой строительной организации в 2016 году было приостановлено.

Изменения коридора ВЛ, по сравнению с проектом 2013 г, коснулись участков: Уг.4 – Уг.5; Уг.10 – оп. №39 (ПК67+24,7); Уг.22 – Уг.24; Уг.25 – Уг.35; Уг.37 – Уг.39. Общая протяженность трассы (в результате корректировки) составила – 28,7 км, в том числе одноцепной – 1,25 км. Количество углов поворота – 43.

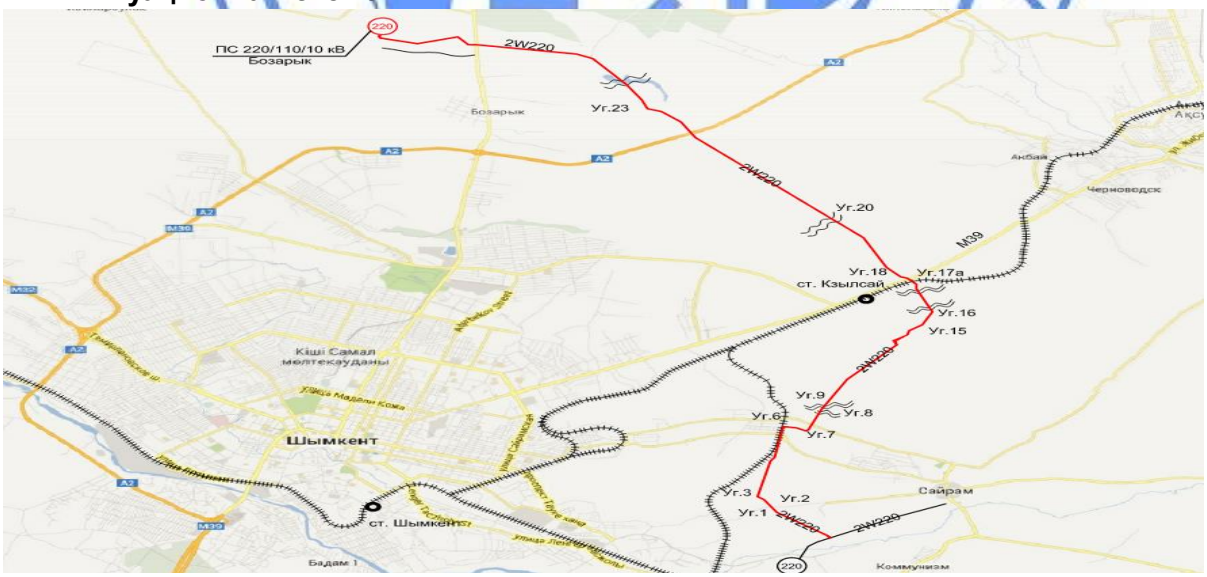
Корректировка раздела СД «Сметная документация» комплексного рабочего проекта «Строительство ПС 220/110/10 кВ Бозарык с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка» выполнена по заданию ГУ «Отдел ЖКХ г. Шымкент» (приложение 1 к договору №КСЭП17-09 от 09.10.2017 г) на основании актов выполненных работ и изменением стоимости на приобретаемое оборудование.

Основные технические показатели ВЛ-220 кВ

Таблица № 2

№ пп	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Протяженность двухцепной ВЛ-220 кВ	км	27,9
2	Протяженность одноцепной ВЛ-220 кВ	км	1,3
3	Количество железобетонных опор	шт	6
4	Количество стальных оцинкованных опор	шт	133
5	Количество провода АС 300/66	км/т	177,5/233,0
6	Количество грозозащитного троса ТК-11-Г-1-Ж-Р-1372	км/т	32,85/20,61
7	Количество изоляторов ПСД70Е	шт	11740
8	Количество изоляторов ПС120Б	шт	2660
9	Количество изоляторов ПС160Д	шт	9360

Ситуационная схема



6.2.2 Технологические решения

Мощность, технология производства

Для электроснабжения административно-делового центра с новым жилым массивом г. Шымкент предусмотрено строительство трансформаторной подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» частично закрытого типа с двумя автотрансформаторами 220/110/10 кВ

мощностью 160 МВА каждый.

В состав ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» входят установки: ЗРУ-220 кВ и ЗРУ-110 кВ совмещенное с ОПУ; прожекторной мачты ПМЖ-20, в количестве 5 шт; здания ЗРУ-10 кВ; туалет; маслоуловитель, вместимостью 100 м^3.

Подключение подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» выполнено врезкой к существующим ВЛ-220 кВ Л-2369 «Шымкент – ГПП 3СМС» (линия 1) и Л-2359 «Шымкент – ГПП 3СМС» (линия 2) двухцепной ВЛ-220 кВ проводом АС-300/66, протяженностью 28,7км.

С учетом электроснабжения потребителей I, II и III категорий, принята схема ЗРУ 220, 110 кВ 13Н без обходной системы шин.

Реконструкцией ОРУ 220 кВ, принадлежащего Шымкентскому филиалу ТОО «Казфосфат», предусмотрен демонтаж существующих однополюсных разъединителей 220 кВ типа РДЗ-220У/2000У1 и разрядников 220 кВ типа РВМГ-220 в ячейках вводов 220 кВ автотрансформаторов АТ-1 и АТ-3.

Согласно техническим условиям оборудование, установленное в ОРУ 220 кВ, принято поставки фирмы «SIEMENS»:

выключатели 220 кВ типа 3AP1-FG-245 с площадкой для обслуживания пружинного привода;

трансформаторы тока 220 кВ типа IOSK-245;

трансформаторы напряжения 220 кВ типа TCVT 245;

трехполюсные разъединители 220 кВ горизонтально-поворотные типа D BF2-245-AE BF2 с одним и D BF2-245-2AE BF2 с двумя комплектами заземляющих ножей с электродвигательными приводами MA-6 на главных ножах и ручными приводами на заземляющих ножах;

- ограничители перенапряжений 220 кВ типа 3EP2 192-3PF42- 1SE1;
- опорные изоляторы 220 кВ типа C8-1175-II.

Удельная эффективная длина пути утечки изоляции принятого высоковольтного оборудования не менее 2,25 см/кВ, как для II степени загрязненности атмосферы по ГОСТ 9920-89.

Высоковольтное оборудование ячеек устойчиво к воздействию токов короткого замыкания и по своим техническим параметрам соответствует нормам МЭК и ГОСТ.

Питание нагрузок вновь устанавливаемого оборудования 220 кВ предусмотрено от существующего щита собственных нужд переменного тока 0,4 кВ первой и второй секции, с установкой дополнительных автоматов.

Для прокладки силовых и контрольных кабелей по территории ОРУ 220 кВ предусмотрены железобетонные кабельные лотки.

Защита оборудования ячеек 220 кВ от прямых ударов молнии осуществляется существующими молниеотводами, установленными на прожекторных мачтах и приемных порталах ВЛ 220 кВ.

В пределах установленного оборудования в ячейках ОРУ 220 кВ выполнен контур заземления, который присоединен к существующему заземляющему устройству подстанции не менее, чем в двух местах.

Заземляющее устройство выполнены в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм, согласно условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Для защиты вторичных цепей ПС от импульсных помех вдоль кабельных лотков (по краям) предусмотрена прокладка дополнительных продольных заземлителей из круглой стали диаметром 16 мм на глубине 0,3 метра от поверхности земли.

Для предотвращения ошибочных действий при оперативных переключениях в ячейках АТ-1 и АТ-3 предусмотрена электромагнитная блокировка элементов.

Двухцепные ВЛ-220 кВ на ответвлениях выполнены сталеалюминиеыми проводами с усиленным сердечником типа АС 300/66 по ГОСТ 839-80.

Расчетные пролеты приняты в зависимости от типов опор и климатических условий, величинами равными от 230 м до 300 м.

Для подвески проводов ВЛ-220 кВ предусмотрены подвески со стеклянными изоляторами типов ПСД70Е, ПС 160Д. Для крепления троса приняты изоляторы типа

ПС120Б.

Для подвески проводов на промежуточных опорах приняты зажимы типов ПГН-5-3. Для подвески троса приняты зажимы ПГ-1-11; на анкерно-угловых опорах приняты зажимы типов НАС-300-1 и НС-70-3, соответственно.

Соединение проводов в пролете выполнено соединительными зажимами типа САС-300-1.

Все опоры ВЛ-220 кВ подлежат заземлению. Заземление опор выполнено вертикальными электродами длиной 5 м из стали диаметром 16 мм и протяжным заземлителем из круглой стали диаметром 12 мм.

Фундаменты под стальные анкерно-угловые опоры приняты наклонные типа Ф3-Ам-Р и Ф5-Ам-Р. Под стальные промежуточныек опоры приняты фундаменты прямые типа Ф4-4-Р, Ф5-4-Р из сборного железобетона по ТП 3.407-115, выпускаемые заводом ТОО «Темирбетон» г. Талдыкорган. Фундаменты металлических опор установлены в открытые котлованы на выровненное основание с щебеночной подготовкой. Для усиления фундаментов опор установлены пригрузочные плиты ПЗ-Р и ригели Р1-А-Р.

Защита линий электропередач от прямых ударов молнии осуществляется подвеской грозозащитного троса по всей длине ВЛ 220 кВ.

На ВЛ 220 кВ монтируется грозозащитный трос марки ТК-11 по ГОСТ 3063-80. На участке трассы с усиленной защитой (подходы к ПС Бозарык) от оп.У220-2т+5 №125 (ПК 256+08,5) до оп.У220-2т(м) №140 (ПК 284+11,1) предусмотрена подвеска второго троса марки ТК-11.

Величины допустимых напряжений в проводе и тросе выбраны по прочности опор с проверкой нормированного расстояния между проводом и тросом из условий работы в пролете и защиты от грозовых перенапряжений.

Район загрязненности атмосферы в соответствии с РД 34.51.101-90 отнесен к IV РЗА.

Подвеска проводов на промежуточных опорах осуществлена посредством крепления их в зажимах ПГН-5-3, троса ТК-11 – зажимом ПГ-1-11. На анкерно-угловых опорах провода крепятся в натяжных прессуемых зажимах типа НАС-300-1; трос ТК-11 – в натяжных зажимах НС-70-3.

Защита проводов от вибрации предусмотрена виброгасителями ГПГ-2,4-13-500/23, троса ТК-11 – ГПГ-1,6-13-350/13.

Соединение проводов в пролете выполнено соединительными зажимами типа САС-300-1, монтируемыми методом сплошного опрессования, в шлейфах анкерно-угловых опор – сваркой с помощью термитных патронов ПАС-400 с опрессовкой в корпусе соединительного зажима САС-300-1. Соединение грозозащитных тросов ТК-11 выполняется соединительным зажимом СВС-70-3.

Величина сопротивления заземляющих устройств принята в соответствии с ПУЭ РК в зависимости от грунтовых условий.

Анкерно-угловые опоры приняты: двухцепные металлические типа У220-2, У220-2+5, У220-2+9, У220-2+14, У220-2т, У220-2т+5, У220-2т+14; одноцепные У220-3(м), У220-1+14.

Промежуточные опоры: металлические – ПС220-6, ПС 220-6т, ПС 220-6+1,8, П220-2+5; железобетонные порталы типа ПБШ-220-Н с центрифугированными стойками СК 22.1-2.3.

Закрепление железобетонных стоек портальных опор типа ПБШ-220-Н (2хСК 22.1-2.3) в грунтах выполняется по типу В-I, в отрытом котловане глубиной 3,0 м с установкой ригеля АР-6-Р.

Для усиления фундаментов опор установлены пригрузочные плиты ПЗ-Р и ригели Р1-А-Р.

Железобетонные ригели, плиты, фундаменты покрыть мастикой «БМЗЭС» в соответствии с инструкцией по ее применению.

Стальные конструкции опор и металлоконструкции железобетонных опор изготавливаются из углеродистой стали марок С255 и С245 по ГОСТ 27772-88* для фасонного и листового проката и Ст3 по ГОСТ 535-88* - для сортового проката.

Так как трасса ВЛ проложена в районе с повышенной сейсмичностью, приняты:

анкерно-угловые и концевые опоры изготовлены из стали марки С245 и С255 по ГОСТ 27772-88* в зависимости от толщины элемента стальной конструкции;

основания металлических анкерно-угловых опор усилены балками в соответствии с типовыми проектами опор №3080тм.

Антикоррозийная защита стальных опор и открытых поверхностей металлоконструкций железобетонных опор выполнена оцинковкой горячим способом в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004.

Основные технико-экономические показатели

Таблица № 3

№ пп	Наименование	Ед. изм	Количество
1	Силовые автотрансформаторы мощностью 160 МВА	шт	2
2	Протяженность ВЛ-220 кВ: двухцепной одноцепной	км км	27,9 1,3
3	Количество стальных опор	шт	133
4	Количество железобетонных опор	шт	6
5	Элегазовые выключатели	шт	2

Энергосбережение

В целях экономии электроэнергии предусмотрены следующие мероприятия:

- исключены непроизводительные расходы электроэнергии;
- применено современное оборудование, позволяющее экономить электроэнергию за счет увеличения производительности;
- обеспечена приоритетность безопасности и здоровья персонала ПС и окружающей среды при производстве ремонтных работ оборудования электрических сетей;
- организованы учет и контроль расхода потребляемой электроэнергии, его точность и достоверность. Применены современные счетчики электроэнергии с классом точности 0,5;
- обеспечено снижение потерь энергии за счет выбора сечений питающих сетей (по экономической плотности тока и длительно допустимой нагрузки для достижения нормируемых уровней напряжения у потребителей);

6.2.3 Электротехнические решения

Трасса ВЛ 220 кВ

Присоединение проектируемой ПС 220 кВ Бозарык к электрической сети выполнено ответвлениями от существующих ВЛ 220 кВ Л-2369 «Шымкент – ГПП 3СМС» (линия 1) и Л-2359 «Шымкент – ГПП 3СМС» (линия 2) в соответствии с п.1.1 ТУ АО «KEGOC» №24-02-15/6564 от 04.10.2012г. и согласно «Схеме присоединения ПС 220/110/10 кВ Бозарык г.Шымкента к сети 220 кВ».

Ответвления выполнены в пролете между опорами №56(57), №57(58) двухцепной ВЛ 220 кВ.

Для выполнения отпайки в 114 м от существующей опоры У39 №57 (№58) установлена опора У220-2+5* №6 (ПК 0, л-2). Цепь, расположенная со стороны ответвления (линия 2), отводится непосредственно с траверс на опору У220-3(м) №7 и далее на портал ПБШ-220-Н №8 затем на первую двухцепную опору ответвления У220-2+14 №5, ПК 0+98,16(ПК 0+36,6).

Ответвление от противоположной цепи (Л-2369) выполнено с траверс опоры У220-2+5* №6. Провода ответвления (линия 1), подвешиваемые на опоре У220-3(м) №1 и портале ПБШ-220-Н №2, проложены под проводами магистральной линии (переход №1). Переход №2 (линия 1) и №2а (линия 2) под двухцепной ВЛ 220 кВ Л-2379, Л-2389 выполнен с помощью порталов ПБШ-220-Н №3, №4, №8.

От опоры У220-2+14 №5 (Уг.3) трасса двухцепной ВЛ 220 кВ идет в северо-западном направлении до Уг.4, ПК 15+11,5 (ПК 14+38,1) вблизи существующей ВЛ 220 кВ (Л-2379, Л-

2389) в 60-30 м от ее оси, пересекая на ПК 1+29,8 ВЛ 220 кВ Л-2409 и ПК 1+47,49 – Л-2399. Этот участок проходит по незастроенной территории промышленной зоны г. Шымкента с постепенным подъемом местности в сторону Уг.4.

На Уг.4 трасса под углом 21010’ поворачивает вправо и, пересекая улицу с частной застройкой и три ВЛ 0,4 кВ, идет до Уг.5, ПК 21+89,3, где поворачивает влево и в северо-западном направлении идет по пашне до Уг.6, ПК 22+96,9, пересекая при этом ВЛ 220 кВ (Л-2379) и двухцепную ВЛ 110 кВ (Л-196, Л-197), переход №5.

Далее трасса ВЛ поворачивает на северо-восток и в этом направлении в общем корридоре существующих ВЛ 110 кВ и ВЛ 220 кВ идет до Уг.8 (оп.У220-2+5 №26, ПК 38+20,4 (37+45,7) по всхолмленной местности, пересекая молодой редкий сад, поле, засеянное клевером, несколько грунтовых дорог. На Уг.8, несколько повернув влево, проектируемая ВЛ 220 кВ идет между существующей ВЛ 220 кВ (Л-2379) и железной дорогой (в 70-80 м от ограждающих конструкций) до Уг.9, ПК 49+74 (ПК 49+14,9) по пересеченной местности, затрагивая пашню, сады; на ПК 47+13 пересекает асфальтированную дорогу на п. Сайрам (переход №6) и ВЛ 0,4 кВ (переход №7). От Уг.9, ПК 49+74, до Уг.10, ПК 52+61,2, трасса ВЛ идет в юго-западном направлении по пахотопригодным землям по местности с небольшим подъемом в сторону Уг.10, пересекая ВЛ 220 кВ, Л-2379 (переход №8).

На Уг.10 трасса поворачивает на юго-восток. В пролете между Уг.11 (опора У220-2+14 №34) и Уг.12 (У220-2+14 №35) ВЛ 220 кВ пересекает двухцепную ВЛ 110 кВ (переход №9). На Уг.12 (ПК 55+61,5) трасса меняет направление на северо-восточное. В начале следующего участка наблюдается небольшой подъем, ось ВЛ пересекает автодорогу на г. Шымкент, ВЛ 10 кВ, арык, линию связи и КЛ 10 кВ (переход №10), фруктовый сад, газопровод диаметром 100 мм, бетонный канал, автодорогу, ВЛ 0,4 кВ (переход №11). Перед углом 13, ПК 63+69,7, наблюдается значительный подъем с перепадом высот до 27 м. В пролете между Уг.13 (У220-2+5 №38) – оп. ПС220-6 №39, ПК 67+24,7 трасса ВЛ, следуя в северном направлении, пересекает большой овраг. На Уг.12 ВЛ 220 кВ поворачивает вправо и в северо-восточном направлении, несколько подворачивая вправо на Уг.14, ПК 76+19,4, идет по пахотным землям, пересеченным поливными лотками и арыками, до Уг.15, ПК 92+88,9. На участке трассы от Уг.15 до Уг.17 (ПК 98+29,4) двухцепная ВЛ разбита на две одноцепные. На этом участке обе ВЛ пересекают ВЛ 110 кВ (переход №12, 12а), 4 подъездных ж.д. ветки, ВЛ 10 кВ, автодорогу, двухцепную ВЛ 35 кВ, бетонный лоток (переход №13, 13а). В пролете между Уг.17 и Уг.18 (ПК 99+97,4) двухцепная ВЛ 220 кВ пересекает два железнодорожных тупика, ВЛ 35 кВ и линию уличного освещения (переход №14). На Уг.18, опора У220-2+9 №54, трасса поворачивает на северо-восток, пересекает ул.Кыз Аулие и три ВЛ 10 кВ и по пашне, следует параллельно существующей ВЛ 35 кВ до Уг.19 (ПК 103+51,3). От Уг.19 повернув на угол 28022’ влево, трасса идет в северо-восточном направлении до ПК 108+84, Уг.20, пересекая на этом участке поливной лоток и дважды ВЛ 220 кВ (переход №16 и №17). От Уг.20 по пересеченной местности в направлении, близком к северному, трасса следует до Уг.21, ПК 118+01,7, а затем до Уг.22 (ПК 119+74,3), где поворачивает влево на угол 40040’. В пролете, между опорой У220-2+5 №65 (Уг.22) и опорой У220-2+14 №66 (Уг.23), ПК 122+82,9 двухцепная ВЛ 220 кВ пересекает электрифицированную железную дорогу общего пользования Москва-Алматы (3306 км + 155 м), перегон станция Шымкент – станция Манкент, расширяемую автодорогу КХ-97 Аксу-Кабулсай-Горсвалка, две ВЛ 10 кВ, проектируемую линию уличного освещения, линию связи, подземный водопровод, газопровод (переход №18). Переходы выполнены с соблюдением всех норм и правил и согласованы с АО «НК «Қазақстан темір жолы», ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Южно-Казахстанской области» и другими заинтересованными организациями.

На Уг.23 трасса поворачивает влево, пересекает трижды подземный водопровод и через 140 м делает поворот вправо. От Уг.24 (ПК 124+22,6) трасса ВЛ идет в общем, северо-западном направлении по всхолмленной местности пересеченной оврагами, в обход частных землепользований, несколько подворачивая то вправо, то влево до Уг. 29, ПК 205+53,6. На этом участке трассы ВЛ 220 кВ пересекает: ВЛ 10 кВ на ПК 124+81,3 (переход №19); подземный газопровод диаметром 600 мм, ПК138+06, (переход №20);

глубокий овраг и подземный водовод между опорами ПС220-6 №79 и №80; три ВЛ 35 кВ и глубокий овраг (переход №21) в пролете между опорами ПС220-6 №82, ПК 168+24,5, и №83, ПК165+86,5; ВЛ 35 кВ и глубокий овраг (переход №22). В пролете между опорами У220-2 №93, ПК 193+17, и У220-2+9 №94, ПК 196+17, выполнен переход №23 через автодорогу Алматы-Шымкент, ВЛ 10 кВ, два подземных кабеля связи. От Уг.29 до Уг.33, ПК 230+98,8, оп. №112, проектируемая ВЛ 220 кВ идет по пересеченной балками и оврагами местности все в том же общем северо-западном направлении, постепенно приближаясь к строящейся автодороге Западная Европа – Западный Китай, пересекая при своем следовании ВЛ 35 кВ на ПК 224+25 (переход №24). После двух небольших поворотов влево на Уг.33 и Уг.34 (ПК 234+86,1) трасса приобретает направление, близкое к западному, и идет до Уг.35, опора У220-5 №124, ПК 256+69,9. В пролете Уг.35 - Уг.36 (ПК 258+69,5) ВЛ 220 кВ пересекает автодорогу с особо интенсивным движением, въезд в г.Шымкент и строящуюся КЛ 110 кВ Бозарык-Нурсат (переход №26). На Уг.36 проектируемая ВЛ 220 кВ поворачивает вправо, доходит до Уг.37 (ПК 262+39,1), резко поворачивает влево, и в юго-западном направлении по местности с умеренным уклоном доходит до Уг. 38 (ПК 271+49,6). От Уг.38 (оп.У220-2т+5 №131) ВЛ 220 кВ поворачивает вправо затем, уже в западном направлении следует до Уг.39 (ПК 279+78,4), обходя участки, выделенные под застройку и вблизи лесопосадки. Заход на порталы ПС 220/110/10 кВ Бозарык выполнен с южной стороны, с опоры У220-2т(м) №136, ПК 280+42,6.

Трасса ВЛ 220 кВ проложена по территории промышленной зоны и перспективной застройки г.Шымкента.

Общая протяженность ВЛ - 220 кВ: двухцепной - составляет 27,45 км, одноцепной – 1,25 км. Количество углов поворота равно 43 шт.

Отметки поверхности земли колеблются в пределах от 480 метров до 645 метров над уровнем моря в Балтийской системе

Релейная защита, автоматика и управление
ПС 220/110/10 кВ «Бозарык»

Релейная защита, автоматика (РЗА) и управление на подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» выполнены в объеме, предусмотренном ПУЭ РК, действующими директивными и руководящими указаниями с учетом требований технических условий за № 24-02-15/6564 от 04.10.2012 года, выданных АО KEGOC, на присоединение ПС-220 кВ «Бозарык» к сети электроснабжения.

В соответствии с решением Заказчика, для РЗА и управления присоединений 220 и 110 кВ применены цифровые устройства (терминалы) «SIPROTEC-4» производства компании «Siemens». Для присоединений 10 кВ предусмотрены терминалы серии БЭ2502 производства НПП «ЭКРА», Россия, г. Чебоксары.

Терминалы и другая аппаратура рза присоединений 220 и 110 кВ, центральной сигнализации, управления дугогасящими реакторами 10 кВ и исполнительного устройства отключения нагрузки (САОН) размещаются в закрытых шкафах одностороннего обслуживания с передней прозрачной дверью и задней металлической.

Для присоединений 10 кВ электроаппаратура размещена в релейных отсеках шкафов КРУ серии КРУ АЭЩ-61,63 производства ТОО «АЭЩ».

Для размещения аппаратуры схем РЗА и управления присоединениями 220 и 110 кВ приняты типовые шкафы производства ТОО «Siemens» (Казахстан). Файлы программного обеспечения «DIGSI-4», необходимые для конфигурации, загружены в устройства «SIPROTEC-4» специалистами «Siemens» в заводских условиях, с последующей передачей Заказчику соответствующих протоколов заводских испытаний.

Формирование логических функций устройств РЗА предусмотрено в заводских условиях (при изготовлении шкафов), в соответствии с технической документацией, являющейся интеллектуальной собственностью ТОО «Siemens».

Разработаны схемы нетиповых релейных шкафов:

центральной сигнализации с использованием терминала «Сириус-ЦС»,

управления дугогасящими реакторами 10 кВ типа ASRC0.63P/300/10, производства фирмы «EGE» (Чехия);

исполнительного устройства отключения нагрузки (САОН);

Схемы устройств РПН, охлаждения автотрансформаторов (АТ) и линейных регулировочных трансформаторов (ЛРТ) выполнены на основании технической документации ООО «Сименс Трансформаторы» г. Воронеж.

Автотрансформатор 220/110/10 кВ, линейный регулировочный трансформатор на стороне 10 кВ АТ

Для защиты от повреждений и ненормальных режимов работы АТ и ЛРТ проектом предусмотрены:

Продольная дифференциальная токовая защита АТ;

Продольная дифференциальная токовая защита цепей стороны НН АТ;

Газовая защита АТ;

Газовая защита ЛРТ;

Газовая защита устройства РПН АТ;

Газовая защита устройства РПН ЛРТ;

Защита от внезапного повышения давления АТ;

Защита от внезапного повышения давления ЛРТ;

Защита от перегрева масла/обмотки АТ;

Защита от перегрева масла/обмотки ЛРТ;

Максимальные токовые защиты от междуфазных КЗ;

Ступенчатая дистанционная защита от междуфазных КЗ;

Токовые направленные защиты нулевой последовательности от замыканий на землю;

Максимальные токовые защиты от перегрузки.

Схемы управления, релейной защиты и автоматики каждого из АТ размещены в трех шкафах типов ШЗА2220022231, ШЗА2220022232 и ШЗА2220022233 производства ТОО «Siemens» (Казахстан). Схемы релейной защиты и автоматики линейного регулировочного трансформатора размещены в шкафу ШЗА2220022233.

Внутренние функции терминалов РЗА, которыми укомплектованы указанные шкафы. Линия 220 кВ на ПС- 500 «Шымкент»

Электроснабжение подстанции 220 кВ «Бозарык» предусмотрено отпайками от существующих линий 220 кВ Л-2359, Л-2369 «Шымкент – ГПП ЗСМС».

Для РЗА вышеуказанных линий 220 кВ на ПС-500 «Шымкент» установлены шкафы защиты фирмы Siemens.

На существующей ПС-500 «Шымкент» установлена аппаратура телемеханики с учетом двух независимых каналов связи, кабельная продукция для выполнения команд телеотключения и телеускорения, предусмотрены схемы цепей управления в существующих шкафах РЗА линий 220 кВ Л-2359 и Л-2369.

Линия 220 кВ на ПС-220 кВ «Бозарык»

Защита линии напряжением 220 кВ обеспечена двумя независимыми терминалами РЗА, подключенными к разным сердечникам трансформаторов тока. Оперативные цепи терминалов запитаны от разных автоматов. Указанные терминалы выполняют функции дистанционных и токовых защит от междуфазных коротких замыканий и замыканий на землю.

В качестве основной быстродействующей защиты линии используются функции телеускорения ДЗ и ТЗНП, действующие на отключение без выдержки времени при коротких замыканиях на всей длине линии. Передача/прием сигналов релейной защиты на противоположный конец линии, ПС-500 «Шымкент», осуществляется с использованием высокочастотного канала связи по линии электропередачи.

Предусмотрено использование функции АПВ одного из терминалов для автоматического повторного включения линии.

Предусмотрено оперативное управление аппаратами проектируемой линии (выключатель, разъединители и заземлители) через отдельный терминал управления присоединением.

Внутреннии функции терминалов РЗА, которыми укомплектован шкаф ШЗА 2213002211. Линия 110 кВ

Защита линии 110 кВ обеспечена двумя независимыми терминалами РЗА, подключаемыми к разным сердечникам трансформаторов тока. Оперативные цепи терминалов запитаны от разных автоматов. Указанные терминалы выполняют функции основной и резервных защит от междуфазных и однофазных коротких замыканий.

В терминалах использованы отдельные функции автоматики и функция дистанционного управления, мониторинга и блокирования ошибочных операций с коммутационными аппаратами в ячейке выключателя линии.

Логические функции терминалов РЗА, которыми укомплектован шкаф ШЗА 1131020211 для линий 110 кВ с двухсторонним питанием. ПС 220 кВ «ГПП-2» (ЗСМС)

Реконструкция релейной защиты, автоматики и управления действующих автотрансформаторов 220 кВ АТ-1, АТ-3, установленных в ОРУ-220 кВ «ГПП-2», выполнена в объеме, предусмотренном ПУЭ РК, по действующим директивным и руководящим указаниям.

При разработке раздела учтены требования технических условий ТОО «Казфосфат» за №Э-5955 от 15.02.2013 года, использованы результаты обследовательских работ, выполненных специалистами ОЭС ТОО «Институт «Казсельэнергопроект» и согласованных в Протоколе технического совещания по вопросу реконструкции ОРУ-220 кВ «ГПП-2» ШО ТОО «Казфосфат» -ЗСМС от 28.02.2013 г. (далее Протокол).

Согласно Протоколу установка низковольтных комплектных устройств (НКУ) РЗА предусмотрена в существующем ОПУ ПС-220 кВ «ГПП-2», аппаратура управления проектируемыми выключателями 220 кВ размещена на существующей панели № 3 главного щита управления. Произведен расчет токов короткого замыкания при междуфазных и однофазных повреждениях в сети. В качестве исходных данных для расчета приняты величины токов короткого замыкания (ТКЗ) на шинах 220 кВ «ГНПС» и ПС «Шымкент-500». На основании полученных значений ТКЗ выполнены ориентировочные расчеты уставок защит, определено сечение жил контрольных кабелей в токовых цепях учета и защиты автотрансформаторов.

Предусмотрена организация питания оперативных цепей разъединителей и выключателей 220 кВ взаиморезервируемыми линиями от существующего щита постоянного тока (ЩПТ). Для этих целей предусмотрена дополнительная установка автоматических выключателей на существующих панелях №1Р и №3Р ЩПТ.

Согласно Протоколу для защиты действующих автотрансформаторов 220 кВ приняты шкафы серии ШЭ2607 ООО НПП «ЭКРА», Россия, г. Чебоксары.

Схема управления, релейной защиты и автоматики каждого из АТ размещается в двух шкафах типов:

- ШЭ 2607 042 - основная защита автотрансформатора
- ШЭ 2607 071 - резервная защита автотрансформатора и автоматика управления выключателем 220 кВ

Приятые шкафы - комплектные многофункциональные устройства, выполненные с использованием микропроцессорных терминалов серии БЭ2704.

Терминалы, кроме основных функций защиты и управления выключателями 220 кВ, имеют общие дополнительные возможности:

- измерение текущих значений токов и напряжений, мощности и частоты;
- встроенный аварийный осциллограф;
- встроенный регистратор событий;
- развитая система самодиагностики;

В шкафах предусмотрена местная сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах, а также внешняя сигнализация, выполненная

на указательных реле и лампах. Шкафы с двух сторон имеют двери, обеспечивающие двухстороннее обслуживание установленной в них аппаратуры.

Автотрансформатор 220/110/10 кВ

Для защиты от повреждений и ненормальных режимов работы АТ предусмотрены:

- продольная дифференциальная токовая защита АТ;
- газовая защита АТ;
- защита от внезапного повышения давления АТ;
- защита от перегрева масла АТ;
- максимальные токовые защиты от междуфазных КЗ;
- двухступенчатая дистанционная защита от междуфазных КЗ;
- токовые направленные защиты нулевой последовательности от замыканий на землю;
- защита от перегрузки автотрансформатора на стороне 220 кВ;

устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ);

Предусмотрена передача сигналов релейной защиты по каналам ВЧ-связи на противоположный конец линии:

команда №1 «ТО по цепям УРОВ»;

В существующих схемах защиты автотрансформаторов выполнены следующие изменения:

токовые цепи ДЗТ сторон 220, 110 кВ перезаведены в шкаф основных защит ШЭ2607 042;

токовые цепи ДЗТ стороны 220 кВ подключены на выносные трансформаторы тока;

цепи технологических защит автотрансформаторов перезаведены в шкаф ШЭ2607 042.

6.2.4 Строительные решения

Строительные решения на подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования и общей компоновкой подстанции в соответствии с СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»; СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»; СНиП РК 5.03.34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»; СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии»; СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»; СНиП РК 5.01.01-2002 «Основания зданий и сооружений».

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка верха планировки площадки в местах установки оборудования, за исключением фундаментов под трансформаторы, зданий и емкостных сооружений.

Материал конструкций принят по соответствующим сериям и типовым решениям. Материал металлических конструкций - сталь С245 по ГОСТ 27772-88*.

Основанием сооружений подстанции будут служить естественные суглинки кроме здания ЗРУ 10 кВ, фундаментов под силовые трансформаторы и пожарные резервуары, под которыми устраиваются вытрамбованные котлованы.

Здания ЗРУ 110кВ, 220кВ, ЗРУ 10кВ, насосной пожаротушения - каркасные, каркас монолитный железобетонный, с кирпичным заполнением.

Фундаменты под силовые трансформаторы — монолитные железобетонные, Стойки под порталы - из сборного железобетона, кроме линейного двухпролетного металлического портала, под который запроектированы грибовидные железобетонные фундаменты; под оборудование предусмотрены ж.б. стойки типа УСО, бруски; кабельные лотки и кабельные каналы запроектированы из унифицированных сборных железобетонных конструкций.

Стойки СК и УСО установлены в сверленые котлованы на бетонную подушку толщиной 300 мм, пазухи заделаны бетоном. Вокруг стоек и опор под оборудование выполнена асфальтобетонная отмостка.

Кабельные наземные лотки проложены на железобетонные бруски по спланированной поверхности. Под брусками грунт тщательно утрамбован мелким щебнем с проливкой битумом.

Все сооружения подстанции рассчитаны с учетом сейсмичности площадки 7 баллов.

Подземная часть стоек, а также все поверхности конструкций, соприкасающихся с землей, покрыта горячим битумом за два раза, толщиной 1,5 мм.

Боковые поверхности железобетонных стоек, выступающие на 0,6 м выше поверхности земли, окрашены цементным молоком на основе белого цемента.

Металлические конструкции оцинкованы.

Отвод трансформаторного масла при авариях в маслоуловитель вместимостью 100 м^3 обеспечен с помощью маслоотводов из асбестоцементных труб диаметрами 200 мм, 300 мм.

Противопожарный водопровод выполнен из полиэтиленовых труб диаметром 180 мм.

Надземная часть туалета - комплектная поставка завода «Электрощит», подземная часть – из сборных железобетонных колец.

Внутреннее ограждение, высотой 1,60 м, состоит из сетчатых секций на металлических стойках – трубах. Ворота и калитка – металлические.

Внешнее ограждение, высотой 2,10 м выполнено из сборных железобетонных плит. Высота ограды увеличивается до 2,5 м посредством насадки из колючей проволоки. Ворота и калитки – металлические.

Покрытие дорог – асфальтобетонное, вся площадка отсыпается щебнем толщиной 100 мм.

В связи с семи балльной сейсмичностью данного района, все антисейсмические мероприятия выполнены согласно СНиП РК 2.0330-2006 «Строительство в сейсмических районах».

Здание ЗРУ 110 кВ, 220 кВ, совмещенное с ОПУ - одноэтажное, размер в плане в осях 87,7,0х9,0 м. Состоит из 3-х блоков разной высоты. Помещения ЗРУ 110 и ЗРУ 220 кВ оборудованы подвесным краном грузоподъемностью по 5 тс.

Здание - каркасное, каркас монолитный железобетонный.

Фундаменты под колонны столбчатые, под стены – ленточные железобетонные.

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича.

Перегородки – кирпичные и гипсокартонные.

Перекрытие из многопустотных железобетонных панелей.

Крыша – чердачная, кровля из профнастила по металлическим стропилам.

Площадь застройки 837 м^2, строительный объем 6135 м^3.

Здание класса ответственности II.

Степени огнестойкости II.

Здание ЗРУ 10 кВ - одноэтажное, размер в плане в осях 18,0х9,0 м.

Здание каркасное, каркас монолитный железобетонный.

Фундаменты под колонны столбчатые, под стены – ленточные железобетонные.

Перекрытие из многопустотных железобетонных панелей.

Крыша – чердачная, кровля из профнастила по металлическим стропилам.

Площадь застройки 172,96 м^2, строительный объем 998,0 м^3.

Здание класса ответственности II.

Степени огнестойкости II.

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности «Д».

АТДЦТН-160000/220/110 У1

Фундаменты под автотрансформатор АТДЦТН-160000/220/110 У1 – монолитные железобетонные.

Вокруг фундаментов устраивается яма, заполненная промытым и просеянным гравием для сбора масла при авариях с последующим сбросом его в маслоуловитель.

Под гравием устраивается цементная стяжка с уклоном в сторону приямка.

Регулировочный трансформатор типа ЛТДН - 16000/10 У1

Фундаменты под регулировочный трансформатор типа ЛТДН - 16000/10 У1 –

монолитные железобетонные.

Вокруг фундаментов устраивается яма, заполненная промытым и просеянным гравием для сбора масла при авариях с последующим сбросом его в маслоуловитель.

Под гравием устраивается цементная стяжка с уклоном в сторону приямка.

ОРУ. Порталы ОРУ, предусмотренные из унифицированных железобетонных стоек типа СК, установлены в отрытые котлованы и закрепляются ригелями типа АР6.

Оборудование ОРУ 110 кВ установлено на железобетонных лежнях.

Прокладка кабелей на территории ОРУ предусмотрена в наземных сборных железобетонных кабельных лотках и каналах, перекрываемых съемными плитами, в полиэтиленовых трубах и траншеях, а между блоками – в металлических лотках, поставляемых комплектно.

Здание насосной станции пожаротушения

Здание насосной станции пожаротушения - кирпичное с монолитным железобетонным каркасом квадратное в плане с размерами в осях 6,00х6,00 м.

В здании насосной станции пожаротушения предусмотрены естественная вентиляция и электрическое отопление.

Площадь застройки - 72,00 м^2, строительный объем - 349,00 м^3.

Пожарные резервуары (2х200 м^3)

Пожарные резервуары из монолитного железобетона, перекрываемые сборными плитами.

Площадь застройки - 43,30 м^2, строительный объем - 170,00 м^3.

Подземный маслоуловитель емкостью 100 м^3

Подземный маслоуловитель предусмотрен для сбора аварийного масла и избыточной воды при пожаротушении, заглубленного типа в монолитном железобетоне перекрываемом сборными плитами.

Маслоотводы

Маслоотводы предусмотрены из асбестоцементных труб диаметром 200 мм.

Противопожарный водопровод

Противопожарный водопровод выполнен из полиэтиленовых труб диаметром 200 мм.

Туалет для обслуживающего персонала

Надземная часть туалета - поставка завода «Электрощит», подземная - из сборных железобетонных колец.

Септик производительностью 0,36 м^3

Септик производительностью 0,36 м^3 предусмотрен из сборных железобетонных изделий.

Площадь застройки - 4,91 м^2, строительный объем - 21,06 м^3.

Внутреннее ограждение

Внутреннее ограждение - сетчатое, высотой 1,60 м, выполнено из сетчатых секций на металлических стойках - трубах. Ворота и калитка - металлические.

Внешнее ограждение подстанции

Внешнее ограждение подстанции - сборные железобетонные плиты высотой 2,10 м. Высота ограждение увеличивается до 2,50 м посредством насадки из колючей проволоки.

Ворота и калитки - металлические.

При реконструкции ОРУ - 220 кВ на ПС 220 кВ ГПП-2 (ЗСМС) предусмотрен демонтаж железобетонных стоек типа УСО и временного деревянного ограждения.

Грунты на территории существующего ОРУ-220 кВ - суглинки. Грунты неагрессивные.

В соответствии с основными технологическими решениями при реконструкции ОРУ предусмотрены фундаменты под:

1) выключатели 220 кВ;
2) трансформаторы тока 220 кВ;
3) трансформаторы напряжения 220 кВ;
4) трехполюсные разъединители 220 кВ;
5) ограничители перенапряжения 220 кВ;
6) опорные изоляторы 220 кВ.

Все фундаменты под оборудование выполнены на железобетонных стойках типа УСО, по серии 3.407-102. Стойки УСО установлены в сверленые котлованы на бетонную подушку толщиной 300 мм из бетона класса В 7,5. Заделка пазух котлована произведена бетоном класса В 7,5.

Материал металлических конструкций принят по соответствующим сериям и типовым решениям из стали С 245 по ГОСТ 27772-88*. Металлические конструкции оцинковываются в заводских условиях.

Кабельные лотки и бруски под кабельные лотки приняты из сборного железобетона по серии 4.407-268.

Бруски уложены на щебеночную подготовку толщиной 100 мм с пропиткой горячим битумом.

Подземная часть стоек, а также все поверхности конструкций, соприкасающихся с грунтом, покрыты горячим битумом за два раза, толщиной 2,0 мм.

Боковые поверхности железобетонных стоек, выступающие на 0,6 м выше поверхности земли, окрашены цементным молоком на основе белого цемента.

Новое оборудование, устанавливаемое на стойках, ограждается с четырех сторон деревянным забором на период строительства.

Принятые проектные решения при корректировке

При корректировке рабочего проекта строительные решения остаются без изменения, в связи с изменением протяженности трассы ВЛ 220 на ПС «Бозарык» в соответствии с заданием на корректировку и протоколам технических совещаний №9 от 11.03.2016 года, №10 от 28, 29.03.2016 года, корректировке подлежит количество опор и объемы фундаментов под опоры ВЛ 220 на ПС «Бозарык».

6.2.5 Системы связи и сигнализации

Организация диспетчерско-технологической связи

Каналы связи ПС «Бозарык» - РДЦ «Южных МЭС».

Диспетчерско-технологическая связь ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» с диспетчером РДЦ «Южных МЭС» осуществляется по двум независимым трактам:

- основной тракт - ВЧ канал связи № 841, организован по ВЛ-220 кВ Л-2369 ПС-500 кВ «Шымкент-500» - ПС-220 кВ «Бозарык» по фазе «А» на аппаратуре PowerLink с частотами 580-588/560-568 кГц с переприемом на существующую радиорелейную линию связи «Шымкент-500» - РДЦ ЮМЭС, организованную на аппаратуре MDL-2007. Для осуществления переприема на существующих мультиплексорах NATEX предусмотрены по одной плате типа MMX-4xV24/V28 для организации передачи данных. Плата MMX-12FXO (РДЦ ЮМЭС) и плата MMX-6FXS (ПС «Шымкент-500») предназначены для организации голосовых каналов связи.

- резервный тракт - спутниковый канал связи РДЦ ЮМЭС – ПС «Бозарык», организован на оборудовании SkyEdge 2 оператора ASTEL, одного из крупнейших и динамично развивающихся операторов связи Казахстана, отличается передовыми технологиями, высоким качеством услуг и широтой географии предоставления услуг. Оборудование ЗССС установлено на территории РДЦ ЮМЭС и ПС 220 кВ «Бозарык».

Каналы связи ПС «Бозарык» - ТОО «Онтүстік Жарық Транзит»

Диспетчерско-технологическая связь ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» с диспетчером ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» осуществлена по двум независимым трактам:

- основной тракт - радиорелейная линия связи ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» - ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» с ретрансляцией на городских электросетях, организованная на платформе IP10, производства компании CERAGON.

- резервный тракт - спутниковый канал связи ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» – ПС «Бозарык», организованный на оборудовании SkyEdge 2 оператора ASTEL. Проектируемое оборудование ЗССС устанавливается на территории ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» и, как выше было сказано, на ПС 220 кВ «Бозарык».

Каналы связи ПС-220кВ «ГПП-2» - РДЦ «Южных МЭС»

Основной тракт - ВЧ канал связи № 842, организованный по ВЛ- 220 кВ Л-2359 ПС-500 кВ «Шымкент-500» - ПС-220 кВ «ГПП-2» по фазе «С» на аппаратуре PowerLink с частотами 680-584/664-668 кГц с переприемом на существующую радиорелейную линию связи «Шымкент-500» - РДЦ ЮМЭС, организованную на аппаратуре MDL-2007. Для осуществления переприема, как было указано в п.2.1, на существующих мультиплексорах NATEX проектом предусматриваются по одной плате типа MMX-4xV24/V28 для организации передачи данных, плата MMX-12FXO (РДЦ ЮМЭС) и плата MMX-6FXS (ПС «Шымкент-500») для организации голосовых каналов связи.

Резервный тракт - радиорелейная линия связи ПС-220/110/6 кВ «ГПП-2» - РДЦ ЮМЭС, организованная на платформе IP10, производства компании CERAGON.

Организация ВЧ каналов связи для передачи команд релейной защиты

Предусмотрена организация ВЧ каналов связи для передачи команд релейной защиты для трехконцевой линии ПС-500 кВ «Шымкент-500» - ПС-220 кВ «ГПП-2» - ПС-220 кВ «Бозарык», организованные на приемопередатчике сигналов и команд релейной защиты «АВАНТ РЗСК». Аппаратура предназначена для защиты линий Л-2359 и Л-2369.

Канал № 844 предусмотрен по ВЛ-220 кВ Л-2359 – ПС-500 кВ «Шымкент-500» - ПС 220 кВ «ГПП-2» - ПС 220 кВ «Бозарык» по фазе «В» на аппаратуре «АВАНТ РЗСК» с рабочими частотами 404-408 кГц.

Канал № 843 предусмотрен по ВЛ-220 кВ Л-2369 ПС-500 кВ «Шымкент-500» - ПС- 220 кВ «ШФЗ» - ПС-220 кВ «Бозарык» по фазе «В» на аппаратуре «АВАНТ РЗСК» с рабочими частотами 368-372 кГц.

Команды, передаваемые с подстанций:

ПС «ГПП-2»:

- команда №1 «ТО по цепям УРОВ»;
- сигнал «Срабатывание защит автотрансформатора»

ПС «Бозарык»:

- команда №1 «ТО линии с запретом АПВ»
- команда №2 «Пуск ТУ ДЗ»
- команда №3 «Пуск ТУ ТЗНП»

ПС-500 кВ «Шымкент»:

- команда №1 «ТО линии с запретом АПВ»
- команда №2 «Пуск ТУ ДЗ»
- команда №3 «Пуск ТУ ТЗНП».

На подстанциях «Шымкент-500», «ШФЗ» и «ГПП-2» установлена аппаратура ВЧТО, предназначенная для передачи команд РЗ двухконцевых линий. Предусмотрен демонтаж линии, как морально и физически устаревшего оборудования, и в связи с изменением схемы внешнего электроснабжения, вызванным присоединением ПС-220 кВ «Бозарык» отпайкой от ВЛ-220 № 2359 кВ ПС «Шымкент-500» - ПС «ШФЗ» и ВЛ 220 кВ №2369 ПС «Шымкент-500» - ПС «ГПП-2».

Аппаратура «АВАНТ РЗСК», установленная на вышеуказанных подстанциях взаиморезервируемая. Терминалы защит линий Л-2359 и Л-2369 подключены к каждому из двух шкафов с приемопередатчиками, поэтому при выходе из строя одного шкафа, второй полностью берет на себя защиту обеих линий.

ВЧ каналы связи

ВЧ каналы по воздушным линиям электропередачи являются одним из основных видов связи, поэтому предлагается использовать их для организации основных каналов оперативного диспетчерского и технологического управления, телемеханики и передачи данных на цифровой аппаратуре ВЧ связи PowerLink производства «SIEMENS». Аппаратура обеспечивает повышение пропускной способности каналов и их надежности и отвечает современным требованиям, предъявляемым к цифровой ВЧ аппаратуре.

Система ВЧ связи PowerLink предусматривает передачу по высоковольтным линиям электропередачи сигналы РЗ и ПА, сигналы телеуправления, голос и данные, обеспечивает соединение по протоколу TCP/IP. Технологии, использованные при

разработке оборудования, полностью соответствуют последним стандартам и требованиям телекоммуникационных систем.

Основные сферы применения оборудования:

- организация каналов передачи информации, где нет оптоволоконных линий связи или применение оптического волокна экономически нецелесообразно

- для дублирования существующих каналов по оптическим линиям связи PowerLink может быть аналоговым (aPLC) или цифровым (dPLC) и работать в обоих режимах с возможностью комбинирования цифровых и аналоговых служб.

Система PowerLink обеспечивает высокую гибкость решений в построении телекоммуникационной сети. PowerLink может использоваться для передачи:

- сигналов РЗ и ПА;
- сигналов телеуправления;
- голоса;
- факсов;
- данных;
- соединение по протоколу TCP/IP.

Для присоединения оконечных устройств PowerLink имеет ряд аналоговых и цифровых интерфейсов

В PowerLink используется интегрированный универсальный мультиплексор, позволяющий мультиплексировать данные от оконечных устройств с различными интерфейсами и передавать их в одном цифровом потоке.

vMUX представляет собой статистический мультиплексор с функцией контроля приоритета. Асинхронные каналы данных могут передаваться в гарантированном или негарантированном (при наличии ресурсов рабочей полосы) режимах, что обеспечивает оптимальное использование рабочей полосы. Контроль приоритета позволяет передавать синхронные, асинхронные каналы данных или голосовые каналы в зависимости от степени их важности при ухудшении характеристик линии передачи. Естественно vMUX интегрирован в систему управления PowerLink, таким образом, оборудование полностью удовлетворяет требованиям будущего для подобных систем с возможностью дальнейшего технического совершенствования и опционального расширения.

На ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» (канал №841) и ПС 220/110/6 кВ «ГПП-2» (канал №842) аппаратура устанавливается в телекоммуникационном шкафу, на ПС 500 кВ «Шымкент-500» аппаратура двух каналов №841 и №842 размещена в одном телекоммуникационном шкафу.

Для организации ВЧ каналов связи принято оборудование обработки:

1) ВЧ заградители ВЗ-1250/0,5 (145-1000 кГц);

2) по два конденсатора связи на одно присоединение СМП-110/-46,4У1 и СМВ-110/-6 У1;

3) фильтр присоединения ФП (3200 пФ; 76-1000кГц).

Организация радиорелейных каналов связи ТОО «Онтүстік Жарық Транзит»-ГорЭС- ПС «Бозарык» и РДЦ ЮМЭС – ПС «ГПП-2».

Радиорелейные линии связи ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» - Гор.ЭС - ПС «Бозарык» и РДЦ ЮМЭС – ПС «ГПП-2» организованы на платформе IP10, производства компании CERAGON. Это современное оборудование радиорелейной связи, максимально отвечающее всем необходимым требованиям и использующее технологию SDH.

Оборудование IP10 включает в себя:

- внутренний блок IP10 в конфигурации «1+1» 16E1+GBE с пропускной способностью 50 Мбит/с для РРЛ ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» - Гор ЭС - ПС «Бозарык» и с пропускной способностью 25 Мбит/с для РРЛ РДЦ ЮМЭС – ПС «ГПП-2»;

- внешний приемопередающий блок RFU-C стандартной мощности в конфигурации «1+1», включая систему для объединения двух RFU-C для РРЛ ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» - ГорЭС - ПС «Бозарык»;

- внешний приемопередающий блок RFU-C стандартной мощности в конфигурации «1+0» для РРЛ РДЦ ЮМЭС – ПС «ГПП-2»;

- интегрированную параболическую антенну 0,6м 15 ГГц;
- кабель для соединения внутренних и внешних блоков.

Внутренний блок IP10 предназначен для установки в стандартную 19” стойку. Оборудование радиорелейной связи питается от источников постоянного напряжения 48В. Во внутреннем блоке возможны интерфейсы: Gigabit Ethernet, Fast Ethernet, 16E1.

Приемопередатчик стандартной мощности (ODU) RFU-C работает в частотном диапазоне 15ГГц. ODU поддерживает режим АТРС (автоматический контроль передаваемой мощности) и МТРС (ручной контроль передаваемой мощности). При ручном контроле уровень излучаемой мощности может быть снижен до -10 дБ от максимального уровня мощности передатчика, при автоматическом контроле - до 20 дБ от максимального уровня мощности с шагом 1дБ. Внешний блок в конфигурации «1+1» включает два приемопередатчика (ODU) и систему для объединения и подключения 2-х ODU к антенне. Внешний блок в конфигурации «1+0» включает один приемопередатчик (ODU) и систему подключения одного ODU к антенне.

В качестве антенн применяются стандартные параболические антенны с радомом, диаметр которых выбран, исходя из выполнения качественных характеристик пролета.

Антенна с приемопередатчиками на ПС-220 кВ «Бозарык» установлена на прожекторной мачте ПМЖ №1 на площадке для обслуживания. Радиочастотные кабели по территории подстанции проложены в полиэтиленовой трубе в траншее, в кабельном канале, в помещении ОПУ – в кабельном лотке.

На территории ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» антенна с приемопередатчиками размещена на существующей металлической радиомачте высотой 45 м. Радиочастотные кабели от радиомодулей до здания ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» подвешены на канате, далее проложены по кабелегону по стене здания. Ввод РЧ кабелей в здание выполнен по существующим кабельным каналам до внутреннего блока радиорелейного оборудования.

На территории Гор ЭС две антенны с приемопередатчиками размещены на существующей металлической радиомачте высотой 42 м. Радиочастотные кабели от радиомодулей до здания Гор ЭС подвешены на канате, до внутреннего блока радиорелейного оборудования проложены по существующим кабельным каналам.

Антенна с приемопередатчиком на ПС-220 кВ «ГПП-2» установлена на прожекторной мачте ПМЖ №1 на площадке для обслуживания. Радиочастотные кабели по территории подстанции проложены в полиэтиленовой трубе в траншее, затем в кабельном канале, а в ОПУ – в кабельном лотке.

На территории РДЦ ЮМЭС антенна с приемопередатчиком размещена на существующей металлической радиомачте высотой 45 м. Радиочастотные кабели от радиомодулей до здания РДЦ ЮМЭС подвешены на канате, до внутреннего блока радиорелейного оборудования проложены по существующим кабельным каналам.

Построение профиля радиорелейных линии связи проведено в программе «Google Earthe» по географическим координатам подстанций «Бозарык» и координатам существующих радиомачт на ПС «ГПП-2», Гор.ЭС, ТОО «Онтүстік Жарық Транзит», РДЦ ЮМЭС.

Профиль прямого радиорелейного канала связи ПС «Бозарык» - ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» оказался закрытым. Для организации связи между объектами принята установка промежуточных устройств – ретрансляторов на радиомачте Гор.ЭС.

В качестве оконечного устройства в составе цифрового радиорелейного тракта предусмотрен модульный интегрированный мультиплексор типа MEGAPLEX 2104, который представляет модернизированный модульный мультиплексор, интегрирующий аудио, видео и другие данные, а также трафик ЛВС для последующей передачи по каналам Ethernet и E1/T1. Система поддерживает медные и оптические интерфейсы.

Внутреннее оборудование радиорелейных станций с мультиплексорами на всех объектах размещено в телекоммуникационных шкафах.

Спутниковый канал связи

Для организации спутниковой связи предусмотрена установка трех терминалов спутниковой системы связи SkyEdge2: на ПС-220 кВ «Бозарык», ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» и РДЦ ЮМЭС.

Спутниковый канал связи применен в качестве резервного канала передачи голоса, данных АСКУЭ и SCADA с подстанций «Бозарык» и «ГПП-2».

Терминал SkyEdge2 состоит из двух основных частей, ODU (OutDoorUnit) — внешний блок, то есть антенна и приёмопередатчик, обычно 1-2 Вт и IDU (InDoorUnit) — внутренний блок или спутниковый модем.

Блок наружной установки (ODU) - внешний блок, устанавливаемый в фокусе антенны, который передает концентратору и получает от него через спутник модулированные радиосигналы. В состав ODU входят полупроводниковый усилитель (SSPA, BUC), понижающий преобразователь малошумящего блока (LNB) и поляризационный селектор (OMT). BUC и LNB подключены к отдельным портам OMT. Такая конфигурация обеспечивает прием сигнала с поляризацией определенного типа и передачу сигнала с поляризацией другого типа, обычно ортогонального. Межблочный кабель имеет разъемы F-типа. Заводские антенны VSAT комплектуются облучателем и OMT.

Внутренний блок (IDU) представляет собой маленький настольный прибор, который преобразовывает информацию, проходящую между аналоговыми коммуникациями на спутнике и местными устройствами, такими как телефоны, компьютерные сети, ПК, ТВ и т.д. Наряду с основными программами преобразования, IDU содержат дополнительные функции- безопасность, ускорение сети и другие свойства.

На ПС-220 кВ «Бозарык» и ПС-220 кВ «ГПП-2» внутренний блок размещен в телекоммуникационном шкафу. В здании ТОО «Онтүстік Жарық Транзит» внутренний блок размещен в телекоммуникационном шкафу вместе с радиорелейной станцией. В РДЦ ЮМЭС внутренний блок размещен в радиорелейном телекоммуникационном шкафу, устанавливаемом в комнате №102 рядом с существующим радиорелейным шкафом Ceragon.

Антенны ЗССС на объектах установлены по месту специалистами АО «ASTEL».

Объем телеинформации и комплекс технических устройств

Система управления ПС-220/110/10 кВ «Бозарык»

Объем телеинформации диспетчерского управления подстанции 220/110/10 кВ «Бозарык» и комплекс технических устройств выбран с учетом формы оперативного обслуживания и включает в себя:

телесигнализацию основного коммутационного оборудования 220,110 и 10 кВ;

телесигнализацию разъединителей и заземлителей 220 и 110 кВ;

аварийно – предупредительную телесигнализацию:

авария на подстанции - один общий сигнал;

неисправность на подстанции – один общий сигнал;

охранная сигнализация ОПУ- один общий сигнал

пожарная сигнализация – один общий сигнал;

телеуправление основным коммутационным оборудованием 220,110,10 кВ, разъединителями и заземлителями 220, 110 кВ;

телеизмерение по вызову текущих значений:

переменного тока, напряжения переменного тока, активной и реактивной мощности, частоты и коэффициента сторон 220,110 и 10 кВ.

напряжения переменного тока на I и II секциях шин 10 кВ;

Для передачи объема телеинформации с ПС-220/110/10 кВ «Бозарык» диспетчеру ТОО «Отүстік Жарық Транзит» предусмотрена система диспетчерского управления и сбора данных SCADA, организованная на основе устройства RTU IDS ACO750 и SCADA системы HIGH-LEIT NT IDS GmbH (Германия), представляющего собой модульный, свободно масштабируемый аппарат телемеханики и автоматизации. Устройство RTU IDS ACO750 осуществляет сбор информации с микропроцессорных устройств РЗиА, цифровых измерительных преобразователей и дискретной информации с последующей ретрансляцией полученных данных диспетчеру ТОО «Отүстік Жарық Транзит» по

организованным каналам связи (основному и резервному) по протоколу IEC 61870-5-104. Информация диспетчеру РДЦ ЮМЭС передается по основному каналу (ВЧ канал связи с переприемом на существующую РРЛ) по протоколу IEC 61870-5-101, а с сервера ТОО «Отүстік Жарық Транзит» - по протоколу IEC 61870-5-104.

Предусмотрены два сервера: один основной, второй резервный, что обеспечивает надежную и беспрерывную работу системы SCADA.

Связь терминалов пр-ва SIEMENS, установленных на стороне 220 и 110 кВ, с серверами происходит по протоколу IEC61850, подключение осуществляется патчкордом оптическим многомодовым 62,5/125 Duplex ST-ST.

Связь терминалов Экра, установленных на стороне 10 кВ, с серверами происходит по протоколу IEC 60870-5-103. Подключение к серверу осуществляется через преобразователи интерфейсов RS-232/RS-485. К преобразователям RS-232/RS-485 терминалы Экра подсоединены кабелем типа «витая пара» интерфейса RS-485.

Связь измерительных преобразователей (ЕТ-411, ЕТ-131) с серверами осуществлена по протоколу Modbus. Измерительные преобразователи подключены к преобразователям интерфейсов RS-232 /RS-485 кабелем «витая пара».

Экраны кабелей «витая пара» соединены между собой и заземлены в одной точке у конвертора. Заземление экрана кабеля выполнено только с одного конца. На последнем из всех подключенных к сети устройств (или в тупике шины) линия связи нагружена на резистор.

Для подключения терминалов и измерительных преобразователей к линии интерфейса RS-485 применены разветвительные коробки ПР-3, с помощью которых произведено подключение или замена устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнен более удобный монтаж оборудования, произведены необходимые измерения при наладке системы. После выполнения монтажных работ предусмотрена пломбировка разветвительных коробок.

Сбор данных SCADA осуществлен в режиме реального времени при помощи Meinberg LANTIME M200/GPS со встроенным устройством синхронизации времени. Устройства Modbus не поддерживают синхронизацию времени.

Предусмотрена установка автоматизированного рабочего места в комнате дежурного персонала, включающего в себя компьютер рабочей станции оператора, монитор 20”, принтер цветной А4. Компьютерное рабочее место подключается к системе через Ethernet коммутатор.

Каналы связи подключены к шкафу SCADA по интерфейсу:

RS-232 - аппаратура ВЧ канала связи PowrLink;

Ethernet – аппаратура радиорелейной связи;

Ethernet – аппаратура спутниковой связи.

Аппаратура системы SCADA заземлена, что обеспечивает нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

Телемеханизация реконструируемых ячеек 220 кВ ПС-220/110/6 кВ «ГПП-2»

Согласно техническим условиям №Э-5955 от 15.02.2013 г. ТОО «Казфосфат» проектом предусмотрены телеизмерения (ток, напряжение, активная и реактивная мощность, частота, коэффициент мощности) и телесигнализация положения выключателей 220 кВ реконструируемых ячеек 220 кВ. В качестве устройств, выполняющих вышеуказанные функции, применены два многофункциональных электронных счетчика «КИПП-2М», установленных в шкафу №49. «КИПП-2М» предназначен для автоматизации процессов измерения, контроля и управления технологическими процессами производства, распределения и потребления электроэнергии с целью обеспечения наблюдаемости и управляемости энергосистем и энергохозяйств, повышения энергоэффективности и внедрения технологий энергосбережения.

Счетчики электрической энергии «КИПП-2М» выполняют многотарифный интервальный учет электроэнергии в двух направлениях, контролируют показатели качества электроэнергии, производят мониторинг положения коммутационных аппаратов и состояния релейных защит присоединения, а также обеспечивают прием и исполнение

команд диспетчерского управления коммутационными аппаратами присоединения. «КИПП-2М» применены для передачи телемеханической информации. Один из счетчиков подключен к линии связи (ведущий) по интерфейсу RS-232 к аппаратуре PowerLink, по интерфейсу Ethernet - к радиорелейной станции, а второй (ведомый) соединен с первым кабелем «витая пара».

Подключение цепей телесигнализации и измерительных цепей от трансформаторов тока и напряжения, а также счетчиков «КИПП-2М» предусмотрено в разделе РЗА.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

В соответствии с заданием на проектирование, техническими условиями АО «KEGOC» на подключение АСКУЭ ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» к АСКУЭ системного оператора ОРЭ - АО «KEGOC» №15-04-05/1044 от 13.02.2013 г., и техническими условиями АО «KEGOC» на подключение АСКУЭ ШФ ТОО «Казфосфат» - ЗСМС к АСКУЭ системного оператора ОРЭ - АО «KEGOC» № 15-04-05/2034 от 02.04.2013 г предусмотрены мероприятия по АСКУЭ, согласованные АО «KEGOC».

Целью создания АСКУЭ является:

автоматический сбор с заданным интервалом, обработка и выдача информации коммерческого учета диспетчеру ТОО «Отүстік Жарық Транзит» и системному оператору НДЦ г. Астана;

обеспечение учета фактического потребления электроэнергии;

обеспечение оперативного контроля за потреблением электроэнергии;

формирование отчетов о потреблении электроэнергии;

формирование информации о количестве электроэнергии для коммерческих расчетов с поставщиками;

хранение коммерческой информации о потреблении электроэнергии с необходимой ретроспективой.

Предусмотрено устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» для учета потребления активной и реактивной электроэнергии ПС-220 кВ «Бозарык» и RTU-327L01 для учета потребления активной и реактивной электроэнергии ПС-220 кВ «ГПП-2».

УСПД предназначены для сбора, обработки, хранения данных, собранных со счетчиков электроэнергии. Данные с УСПД ПС «Бозарык» передаются диспетчеру ТОО «Отүстік Жарық Транзит», затем с сервера на верхний уровень – в НДЦ СО г. Астана.

На ПС-220/110/6 кВ «ГПП-2» вместе с УСПД предусматривается установка сервера, с которого информация передается на верхний уровень – в НДЦ СО г. Астана.

Предусмотрены многофункциональные микропроцессорные счетчики ЦЭ 6850М для ПС «Бозарык» и Альфа А1800 для ПС «ГПП-2».

В комнатах дежурного на подстанциях оборудовано автоматизированное рабочее место.

Для подключения микропроцессорных счетчиков к линии интерфейса RS-485 применены разветвительные коробки ПР-3, которые позволяют производить подключение или замену устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке системы. После выполнения монтажных работ разветвительные коробки пломбируются.

Основной канал передачи данных АСКУЭ с ПС «Бозарык» диспетчеру ТОО ТОО «Отүстік Жарық Транзит» организуется по радиорелейному каналу на оборудовании Ceragon IP-10, резервные каналы – по спутниковому каналу связи и по модему сотовой связи стандарта GSM с выходом в Internet в FTP формате. Системному оператору АО «KEGOC» информация поступает с существующего сервера ТОО «Отүстік Жарық Транзит» по проектируемому спутниковому и по существующему каналам связи с выходом в Internet в FTP формате.

Основной канал передачи данных АСКУЭ с ПС «ГПП-2» ШФ ТОО «Казфосфат» - ЗСМС Системному оператору АО «KEGOC» организуется по модему сотовой связи стандарта GSM с выходом в Internet в FTP формате. Резервный – по радиорелейному каналу на оборудовании Ceragon IP-10, с переприемом на проектируемый спутниковый связи с выходом в Internet в FTP формате.

Электропитание устройств связи

Электропитание аппаратуры СДТУ осуществлено от шкафа UPS системы гарантированного питания переменного тока 220 В фирмы SOCOMEC UPS (Франция), модель Netys RT мощностью 7,2 кВт с аккумуляторными батареями на 2 часа непрерывной работы. Шкаф UPS Netys RT установлен в комнате связи.

Электропитание аппаратуры СДТУ на ПС 220/110/6 кВ «ГПП-2» предусмотрено от существующего шкафа переменного тока.

Электропитание аппаратуры СДТУ на ПС-500 кВ «Шымкент-500» и РДЦ ЮМЭС осуществлено от существующей системы гарантированного питания. В связи с тем, что в существующих распределительных щитах нет свободных автоматов для подключения проектируемой аппаратуры, предусмотрена установка металлических навесных распределительных щиты на 10 линейных автоматов 10 А с вводным автоматом 25 А.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по взрыво - и пожаробезопасности

Для максимально возможного снижения риска, потерь и ущерба при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на ПС предусмотрены следующие мероприятия:

возведение зданий и сооружений объекта осуществляется в соответствии требований СНиП РК 5.03-37-2005; МСП 5.01-102-2002; СНиП РК 5.01-01-2002 соблюдение которых уменьшает возникновение чрезвычайных ситуаций строительных конструкций;

для уменьшения воздействия подземных вод на фундаменты зданий сооружений они выполнены выше уровня подземных вод;

фундаменты зданий и сооружений выполнены из бетона на сульфатостойком портландцементе;

подземные инженерные коммуникации проложены выше уровня подземных вод и выполнена антикоррозийная защита;

для обеспечения безопасности транспорта внутренние автодороги выполнены по кольцевой схеме и свободные тупиковые подъезды ко всем зданиям и сооружениям, позволяющие подъезд пожарной техники, при необходимости;

для предотвращения пожара применение пожароопасных материалов на объекте доведено до минимума;

для оповещения о пожаре и чрезвычайных ситуациях используется телефонная и поисковая громкоговорящая связь;

система пожарной сигнализации предусматривает визуальное и звуковое оповещение о пожаре, идентификацию места его возникновения.

Первоначальные действия по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на ПС заключаются из следующих действий:

составление плана приведения в готовность инженерной и спасательной команд, звена связи, санитарной дружины, команды пожаротушения, аварийно-спасательных служб;

организация временной эвакуации сотрудников из зоны чрезвычайной ситуации;

мобилизация необходимых материально-технических ресурсов ПС;

временно прекращается, приостанавливается, на период аварии, работа на объекте;

изменяется режим работы на объекте;

вводятся ограничения (карантин) на передвижение людей и грузов;

предусматриваются меры по организации спасательных и аварийно-восстановительных работ;

обеспечиваются общественный порядок и охрана объектов.

Защитное заземление и зануление

В пределах установленного оборудования в ячейках ОРУ-220 кВ выполнен контур заземления, который присоединен к существующему заземляющему устройству подстанции не менее, чем в двух местах.

Заземляющее устройство выполнено в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм,

согласно условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Для защиты вторичных цепей ПС от импульсных помех вдоль проектируемых кабельных лотков (по краям) предусмотрена прокладка дополнительных продольных заземлителей из круглой стали диаметром 16 мм на глубине 0,3 метра от поверхности земли.

Все опоры ВЛ подлежат заземлению.

Величина сопротивления заземляющих устройств принята в соответствии с ПУЭ РК в зависимости от грунтовых условий.

На подходе ВЛ-220 кВ к ПС «Бозарык» грозозащитный трос заземлен на каждой опоре с сопротивлением не более 10 Ом.

Заземляющие устройства опор выполнено вертикальными электродами длиной 5 м из стали диаметром16 мм и протяженным заземлителем из круглой стали диаметром 12 мм.

6.4 Оценка воздействия на окружающую среду:

Проектируемая территория под строительство трансформаторной подстанции ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220кВ расположена в северной части г.Шымкент, в 300м от автомагистрали «Западная Европа - Западный Китай» и предназначен для электроснабжения жилых районов г.Шымкента. Трасса ВЛ 220 кВ проложена по территории промышленной зоны и перспективной застройки г. Шымкента. Площадка строительства ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» находится: на расстоянии 1,1 км до н.п. Кызылсу; 2,09 км до мкр. Бозарык; 3,87 км до н.п. Ошакты; 5,01 км до мкр. Кайнарбулак; 3,5 км до границ г. Шымкента. Ближайшим населенным пунктом является Кызылсу. Строительство ВЛ 220 кВ было начато в 2015 году, но в связи с выносом отдельных участков трассы и сменой строительной организации в 2016 году было приостановлено. Необходимость корректировки рабочих чертежей вызвана изменением прохождения согласованной ранее трассы ВЛ.

Оценка воздействия на окружающую среду к рабочему проекту «Строительство ПС 220/110/10 кВ "Бозарык" с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка» выполнена ТОО «ЮЖКАЗЭКОПРОЕКТ». Протокол общественных слушаний от 25.05.2018 г. представлен в составе ПСД.

Воздействие на атмосферный воздух. Проектируемая подстанция не имеет вредных выбросов в атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха происходит при выполнении технологических процессов, связанных со строительством. Основными характерными источниками загрязнения атмосферного воздуха при строительстве являются: передвижные электростанции; буровые работы; земляные работы; сварочные работы; лакокрасочные работы; битумные работы; спецтехника. Всего выявлено 19 источников выбросов, из них 2 организованных, 17 - неорганизованных. Выбросы носят кратковременный характер. В связи с тем, что настоящим проектом рассматривается незавершенное строительство, для расчетов приняты остаточные объемы строительных работ. В соответствии с объемами строительных работ по проекту организации строительства источники загрязнения атмосферного воздуха распределены условно по площадкам:

Площадка №1. Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык»: передвижная электростанция; буровые работы; земляные работы; битумные работы; сварочные работы; лакокрасочные работы; спецтехника.

Площадка №2. Строительство ВЛ 220 кВ: передвижная электростанция; буровые работы; земляные работы (выемка грунта); земляные работы (засыпка грунта и ПГС); битумные работы; сварочные работы; лакокрасочные работы; спецтехника.

Площадка № 3. Реконструкция ОРУ 220 кВ: земляные работы; сварочные работы; лакокрасочные работы; спецтехника.

Выбросы от двигателей аварийных и передвижных источников не нормируются. Результаты расчета рассеивания на ПК «ЭРА» (в.2.0.) показали, что ожидаемые максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются в

расчетном прямоугольнике, т.е. непосредственно в пределах строительной площадки, что естественно при сосредоточении источников выбросов в одном месте. На границах жилых зон, в том числе на контрольных точках, соблюдаются нормативы ПДК. Предусмотренные в проекте работы не классифицируются согласно санитарной классификации объектов и в соответствии со ст.40 Экологического кодекса Республики Казахстан относятся к IV категории.

Общий объем обоснованных нормативов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в период строительства

Таблица №4

Код ЗВ	Наименование вещества	Выброс вещества, г/с	Выброс вещества, т/год
0123	Железо (II, III) оксиды	0,007773	0,007698
0143	Марганец и его соединения	0,0008635	0,0008555
0301	Азота (IV) диоксид	0,00018	0,0000259
0304	Азот (II) оксид	0,00002925	0,00000421
0342	Фтористые газообразные соединения	0,000314	0,00031106
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров)	0,003011	0,0028571
2752	Уайт-спирит	0,000998	0,0002867
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/	0,0813946	0,00348
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	0,0322	0,2120991
	В С Е Г О:	0,12676335	0,22761757

В период эксплуатации проектируемого объекта источники загрязнения атмосферного воздуха отсутствуют.

Воздействие на водные ресурсы. Строительство и эксплуатация проектируемого объекта не оказывает негативного воздействия на поверхностные и подземные воды. В районе строительства отсутствуют поверхностные водоемы и водотоки. Ближайший поверхностный водный источник - река Бадам расположена на расстоянии 9,5 км от объекта.

Источником водоснабжения служит привозная вода. Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод предусмотрен в изолированный накопитель с последующим вывозом на городские очистные сооружения. Производственные сточные воды не образуются.

Отходы производства и потребления. Выполнение строительно-монтажных работ сопровождается образованием различных видов отходов. Отходы собираются раздельно по видам и подлежат временному хранению в специально отведенных местах с последующим вывозом по договору специализированными предприятиями на переработку или захоронение. Места временного хранения отходов предназначены для безопасного сбора отходов в срок не более шести месяцев и согласно п. 3.1 ст. 288 Экологического кодекса РК не является размещением отходов.

Объем образования и виды отходов в период строительства

Таблица №5

Наименование отхода	Уровень опасности	Образование, т/год	Способ временного хранения отхода	Способ утилизации, обезвреживание отходов
Твердо-бытовые отходы	зеленый GO060	2,811	металлический контейнер	вывозятся на полигон ТБО
Огарки сварочных электродов	зеленый GA090	0,01167	ящик	передается спецпредприятиям

				по сбору металлолома
Жестяные банки из-под краски	янтарный AD070	0,0027	контейнер	передается спецпредприятиям на утилизацию
Отработанные автошины	зеленый GK020	0,8216	стройплощадка	
Отработанное моторное масло	янтарный AC030	1,767	контейнер	
Отработанные фильтры (масляные, топливные)	янтарный AD060	0,0108	контейнер	
Отработанные аккумуляторы, с неслитым электролитом	янтарный AA170	0,36	стройплощадка	
Промасленная обтирочная ветошь	янтарный AD060	0,488	контейнер	
Строительный мусор	зеленый GG170	по факту	стройплощадка	

В период эксплуатации проектируемых объектов отходы не образуются.

Площадка строительства расположена на освоенной территории, где окружающая среда антропогенно изменена и существенного воздействия на них в ходе реализации проектных решений не ожидается. В районе строительства не обнаружены месторождения полезных ископаемых. Лекарственные, редкие, эндемичные и занесенные в Красную книгу виды растений отсутствуют.

Проектируемый объект размещается в пределах существующего отвода земельных участков. Ценных сельскохозяйственных угодий (пашни) в районе проложения трассы ВЛ нет. Плодородный слой почвы перед началом строительных работ предварительно снимается для последующего использования при озеленении территории. Таким образом, влияние на земельные ресурсы ограничивается границами строительства. Строительство ПС и ВЛ носит социально значимый характер, т.к. направлено на обеспечение населения электроэнергией. Шум, возникший в ходе строительных работ, носит временный, локальный характер и не превышает допустимого уровня. В целом, воздействие намечаемой деятельности оценивается как допустимое.

6.5. Организация строительства

Продолжительность строительства

Продолжительность строительства ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ г. Шымкент определена согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть I, раздел «Промышленное строительство» подраздел «Электроэнергетика» таблица п. 9 «Электрическая подстанция глубокого ввода закрытого типа, строящаяся в городских условиях напряжением 220/110/10 кВ (два трансформатора мощностью от 63000 до 125000 кВА каждый)», составляет 24 месяца, в том числе подготовительный период – 3,5 месяца.

Строительство ВЛ-220 кВ равной 28,7 км и подъездной дороги предусмотрено параллельно со строительством подстанции 220/110/10 кВ.

Продолжительность строительства объекта принимаем 24,0 месяца, в том числе подготовительный период 3,5 месяца.

6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на

строительство» и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» на основании сборников сметных норм и расценок и принятых проектных решений.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 2018.2) по выпуску сметной документации в ценах 2001 года.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базисно - индексным методом, который основан на использовании текущих индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен 2001 года и согласно пунктов 2,1 и 5,1 СН РК 8.02-02-2002 служит ориентиром (в качестве максимальной цены) при осуществлении закупа подрядных строительных услуг заказчиком.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-26;

сборники сметных норм и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-11;

сборники сметных норм затрат на оборудование и инвентарь (СН РК 8.02-13-2004);

сборник сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин (СН РК 8.02-03-2002) с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборник сметных цен на перевозку грузов для строительства (СН РК 8.02-04-2002);

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденный руководителем ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства города Шымкент» от 10 июля 2018 года согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы по приложению № 1 к СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6 % (СН РК 8.02-02-2002);

средства на временные здания и сооружения (СН РК 8.02-09-2002);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002) с учетом изменений и дополнений выпуск 2;

затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет (СН РК 8.02-02-2002);

Переход к текущей и прогнозной сметной (расчетной) стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на период 2018 года согласно Закона «О республиканском бюджете на 2016-2018 годы» № 470-V с изменениями на 05 марта 2016 года, на период 2017-2020 годов через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного по приложению №1 протокола РБК от 17 ноября 2015 года №47 «Прогнозу социально-экономического развития РК на 2015-2019 годы с учетом изменений».

Налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от расчетной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

Налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от расчетной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

Доля казахстанского содержания материалов, изделий и оборудования использованного в рабочем проекте ««Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка»» составляет 47,99%.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям филиалом РГП «Госэкспертиза» по Южному региону в рабочий проект «Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка»» внесены следующие изменения и дополнения:

1) **ГП:** рассматриваемая территория строительства ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ относится городу Шымкент. АПЗ выданы органом архитектуры и градостроительства города Шымкент;

2) план трассы согласован с главным архитектором г. Шымкент;

общие от ведущего эксперта

3) в пояснительной записке указаны ситуационную схему рассматриваемого объекта.

4) представлен «Протокол №10 технического совещания»;

5) ТУ от АО «KEGOC» и ТУ от ТОО «КАСЗФОСФАТ» продлены. Письма о продлении прилагаются. Однако объем указанный в продленных ТУ не входит в данный объем корректировки;

6) пояснительная записка скорректирована. В сменой документации приложена таблица остаточных работ;

7) общую ПЗ откорректирована и оформлена в установленном порядке в соответствии с СН РК 1.02-03-2011;

8) представлен «Паспорт проекта» с откорректированными технико –экономическими показателями с учетом корректировки проекта;

ЭВ

9) спецификации 18-06.18-ЭВ.С оформлены по ГОСТ 21.110-2013;

10) ведомость и сводная ведомость (лист 25), а также на установочных чертежах л. 27-32, выделено незавершенное строительство;

11) общие данные л. 1 дополнены ссылкой на основание какого документа (задания) выполнена корректировка;

Архитектурно-строительная часть.

12) Представлены архитектурно-строительные чертежи на портал отдельно;

13) в задании на проектировано указано в связи с чем проводится корректировка с указанием разделов и видов работ, подлежащих корректировке (представлены протокола технических совещаний №9 от 11.03.2016 года, №10 от 28, 29.03.2016 года).

14) представлен раздел, разработанный в соответствии с требованиями ст.37 Экологического кодекса РК и п.26 Инструкции ОВОС. Объемы материалов и виды работ для расчета эмиссий в окружающую среду, приняты согласно внесенных в проектную документацию изменений (согласно материалам откорректированных смет);

15) представлен протокол общественных слушаний;

РЗ иА, АСКУЭ

16) при корректировке по разделам РЗиА и АСКУЭ изменений нет. В сметном разделе представлены сметы на оборудование, которое не было приобретено при строительстве ПС220/110/10 кВ из-за приостановления строительства. При корректировке проекта предусмотрено изменение трассы ВЛ-220 кВ и пересчет смет, так как с 2014 года изменилась стоимость аппаратуры РЗА и АСКУЭ;

17) спецификации 18-06.18-ЭВ.С оформлены по ГОСТ 21.110-2013, внесены коррективы в ведомость «Прилагаемых документов»;

Мониторинг цен

18) Перечень оборудования, материалов и изделий, с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют

в действующей нормативной базе, утвержденный руководитель ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства города Шымкент» от 10 июля 2018 года, согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 55 и 60 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, (приказ КДСиЖКХ МИР РК от 14 ноября 2017 года №249-нқ), выполнен в установленном порядке на основании сравнения альтернативных вариантов прайс-листов.

СМ

19) Откорректированы прайс-листы на материалы и оборудование, отсутствующие в сметных нормативных сборниках, утвержденные заказчиком.

20) Расценки и объемы работ в локальных сметах приведены в соответствие с остаточными объемами в ранее утвержденных локальных сметах.

21) Откорректированы дополнительные работы согласно дефектных актов от 15,16,19 марта 2018 года. подписанные заказчиком

22) Представлены акты выполненных работ за 2015-2017 годы.

7.2 Оценка проектных решений

В соответствии с Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологический сложным объектам, утвержденным приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 года № 165, разработчиком проекта установлен технически сложный объект II (нормального) уровня ответственности.

В целом проект разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, иными исходными данными, техническими условиями и требованиями.

Проектные решения с учетом внесенных изменений по разделу 7.1 соответствуют нормативным требованиям по санитарной, экологической, пожарной безопасности, функциональному назначению объекта.

Рабочий проект «Строительство ПС 220/110/10 кВ Бозарык с линией 220 кВ города Шымкент». Корректировка соответствует:

Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 237.

Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 177.

Оценка воздействия на окружающую среду к рабочему проекту «Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык»с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка» соответствует требованиям Экологического кодекса Республики Казахстан, а также «Инструкции по проведению оценки воздействия на окружающую среду», утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 28.06.2007 года №204-П.

После внесения изменений основные технико-экономические показатели сложилась следующим образом:

Таблица №6

№ п п	Наименование	Ед. изм.	Показатели		Изменен. +Увелич. -Снижен.
			заявлен-ные	рекомен к утверж.	
1	Номинальное напряжение на стороне ВН	кВ	220	220	
2	Номинальное напряжение на стороне НН	кВ	110/10	110/10	
3	Общая площадь участка	га	2,01	2,01	
4	Мощность автотрансформатора	МВА	2х160	2х160	

	220/110/10 кВ				
5	Мощность силового трансформатора 10 кВ	МВА	2х16	2х16	
6	Протяженность ВЛ-220 кВ	км	29,2	29,2	
7	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года, в том числе: СМР оборудование прочие	млн.тенге	2663,676 967,295 1658,198 38,183	2423,593 826,696 1563,814 33,083	-240,083 -140,599 -94,384 -5,100
8	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2013-2018 годов В том числе: СМР оборудование прочие В том числе: Выполненные работы по актам 2015-2017 годов	млн.тенге	9137,554 2648,208 4555,908 1933,438 5745,913	7924,617 2202,230 4263,013 1459,374 5745,913	-1212,937 -445,978 -292,895 -474,064
9	Продолжительность строительства	месяцев	24	24	

Сравнительный анализ технико-экономических показателей

Таблица №7

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измер.	Показатели по ранее утвержд. РП 2013-2016гг	Рекоменд. показатели по РП 2013-2018г.г	Изменен. + увелич. - снижен.
1.	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г. в том числе: СМР оборудование прочие	млн.тенге	2153,084 748,562 1393,724 10,798	2423,593 826,696 1563,814 33,083	+270,509 +78,134 +170,09 +22,285
2.	Общая сметная стоимость строительства в ценах 2013-2018 годов в том числе: СМР оборудование прочие в том числе: Выполненные работы по актам 2015-2017 годов	млн.тенге	6732,759 1953,313 3636,809 1142,637	7924,617 2202,230 4263,013 1459,374 5745,913	+1191,858 +248,917 +626,204 +316,737

Примечание: увеличение сметной стоимости строительства объекта произошло за счет изменения проектных решений, согласно заданию на проектирование, изменения проектно-сметной базы.

С выходом настоящей документации заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по ЮКО № 19-1379/13 от 25.12.2013 года на сумму 6732,759 млн. тенге (СМР 1953,313 млн.тенге) считать утратившим силу.

8. ВЫВОДЫ

8.1 С учётом внесённых изменений и дополнений рабочий проект **««Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент. Корректировка»** соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан и рекомендуется к утверждению в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

1.	Номинальное напряжение на стороне ВН	220 кВ
2.	Номинальное напряжение на стороне НН	110/10 кВ
3.	Общая площадь участка	2,01 га
4.	Мощность автотрансформатора 220/110/10 кВ	2х160 МВА
5.	Мощность силового трансформатора 10 кВ	2х16 МВА
6.	Протяженность ВЛ-220 кВ	29,2 км
7.	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года,	2423,593 млн.тенге
	в том числе СМР	826,696 млн.тенге
8.	Общая сметная стоимость строительства в ценах 2013-2018 годов	7924,617 млн.тенге
	в том числе СМР	2202,230 млн.тенге
9.	Продолжительность строительства	24 месяца

8.2 Настоящее экспертное заключение выдано на основании исходных данных и утвержденных заказчиком материалов для проектирования, достоверность которых гарантирована ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства г. Шымкент». в соответствии условиями договора от 05.05.2018 года № 130940007709/180071/00 (62).

8.3 При предоставлении на утверждение и выдаче на производство работ рабочий проект подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.

8.4. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных производителей.

8.5 С выходом настоящего заключения, ранее выданное заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по ЮКО №19-1378/13 от 25 декабря 2013 года по рабочему проекту проекту «Строительство ПС 220/110/10 кВ «Бозарык» с линией 220 кВ города Шымкент» считать утратившим силу.

8.ТҰЖЫРЫМДАР

8.1 Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, **«Шымкент қаласы 220/110/10 кВ «Бозарық» қосалқы стансасының 220 кВ желісінің құрылысы. Түзету»** жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтік құқықтық актілердің және мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте келесідей негізгі техникалық экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

1.	Жоғары кернеу жағындағы номиналды кернеу	220 кВ
2.	Төменгі кернеу жағындағы номиналды кернеу	110/10 кВ
3.	Жер телімінің жалпы ауданы	2,01 га
4.	220/110/10 кВ автотрансформатордың қуаттылығы	2х160 МВА
5.	10 кВ күш трансформатордың қуаттылығы	2х16 МВА
6.	220-кВ ӘЖ ұзындығы	29,2 шақырым
7.	2001 жылғы базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны	2423,593 млн. теңге
	оның ішінде құрылыс-монтаж жұмыстары	826,696 млн. теңге

8. 2013-2018 жылдардағы бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны — 7924,617 млн. теңге
   оның ішінде құрылыс-монтаж жұмыстары — 2202,230 млн.теңге
9. Құрылыстың ұзақтығы — 24 ай

8.2 Осы сараптама қорытындысы 05.05.2018 жылғы № 130940007709/180071/00 (62) шарт талаптарына сәйкес растығы «Шымкент қаласынын тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық бөлімі» мемлекеттік мекемесі кепілдендірілген бастапқы деректер мен тапсырысшымен бекітілген жобалауға арналған материалдар негізінде берілді.

8.3 Жұмыс жобасы бекітуге және жұмыс өндірісіне рұқсат берген кезінде сараптаманың осы қорытындысына сәйкес екендігі тексерілуі тиіс.

8.4 Тапсырыс беруші құрылыс жүргізу барысында отандық өндірушілердің құрал-жабдықтарын, материалдарын және конструкцияларын барынша көп қолдануы қажет.

8.5 Осы қорытындының шығуына байланысты, бұрынғы «Шымкент қаласы 220/110/10 кВ «Бозарық» қосалқы стансасының 220 кВ желісінің құрылысы» жұмыс жобасына, «Мемсараптама» РМК-ның Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша филиалынан берілген 2013 жылғы 25 желтоқсандағы №19-1379/13 қорытындының күші жойылады.

Директордың орынбасары — И. Спатаев

Өндірістік бөлімінің бастығы — Е. Курбанбаев

Сарапшылар тобының жетекшісі — А. Абдулаева

Сарапшы — Е. Балабеков

Сарапшы — А. Давренов

Сарапшы — У. Истилеева

Сарапшы — А. Смагул

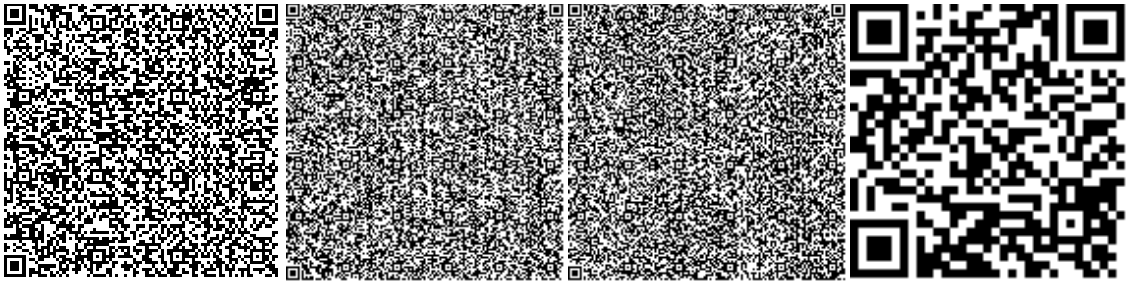
Сарапшы — А. Исламулы

Баға мониторингі бойынша бас маман — Б. Ибраев

Жетекші маман — А. Мирзакулова

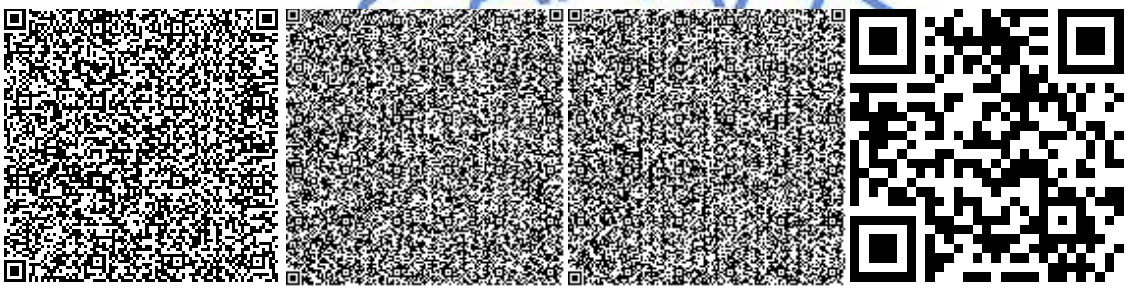
Мыктыбаев Ж.С.

Директор



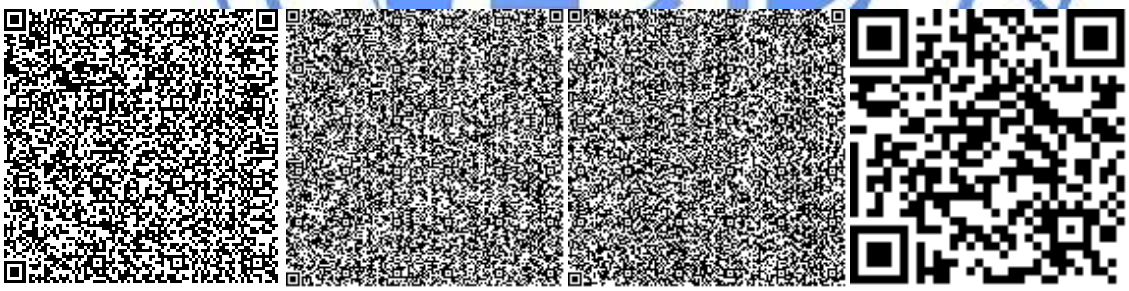
Спатаев И.О.

Заместитель директора



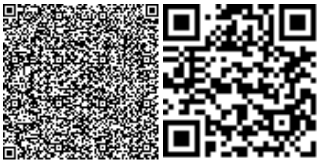
Курбанбаев Е.А.

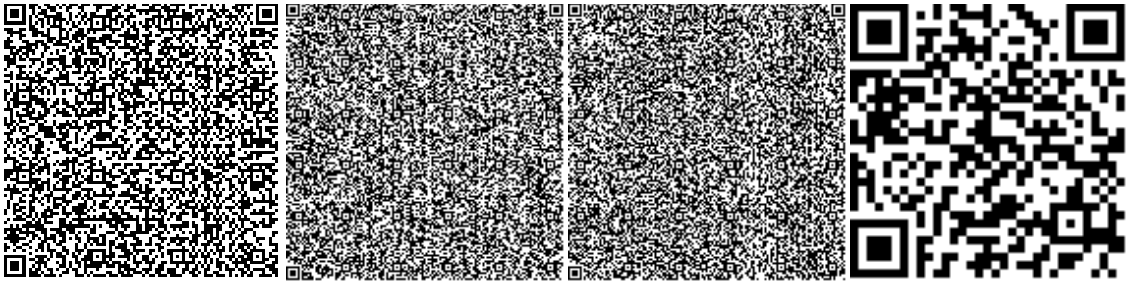
Начальник производственного отдела



Давренов А.Т.

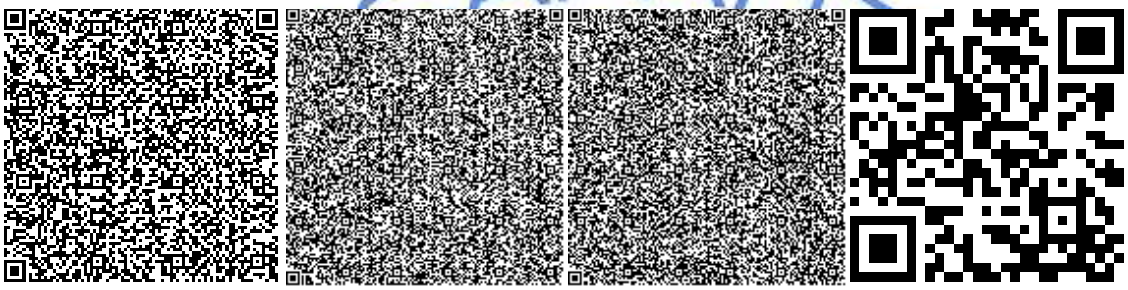
Эксперт





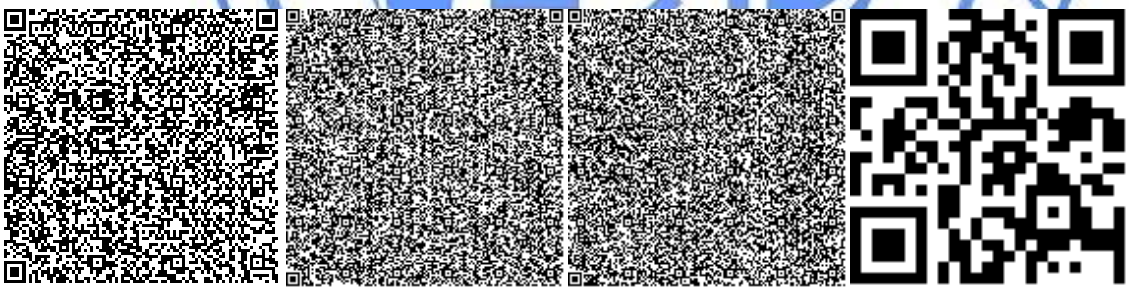
Смагул А.Т.

Эксперт



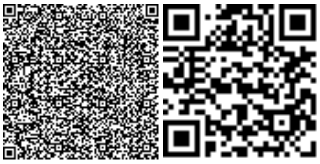
Исламұлы А.

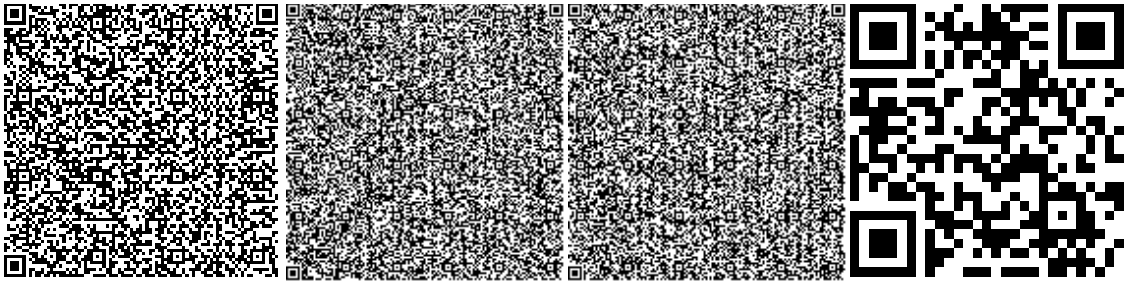
Эксперт



Ибраев Б.Ж.

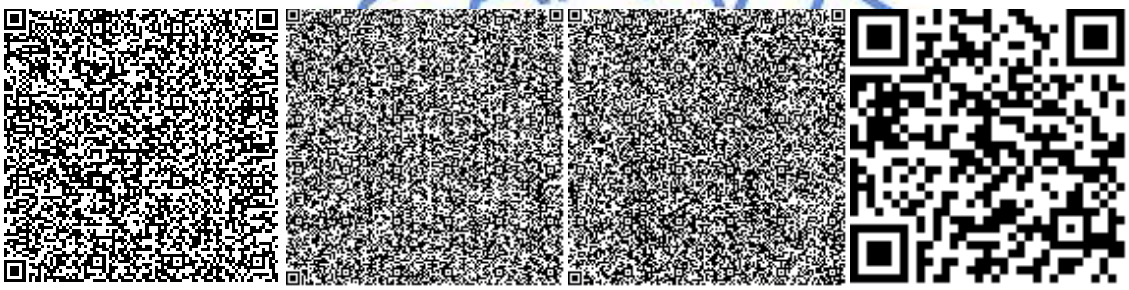
Главный специалист





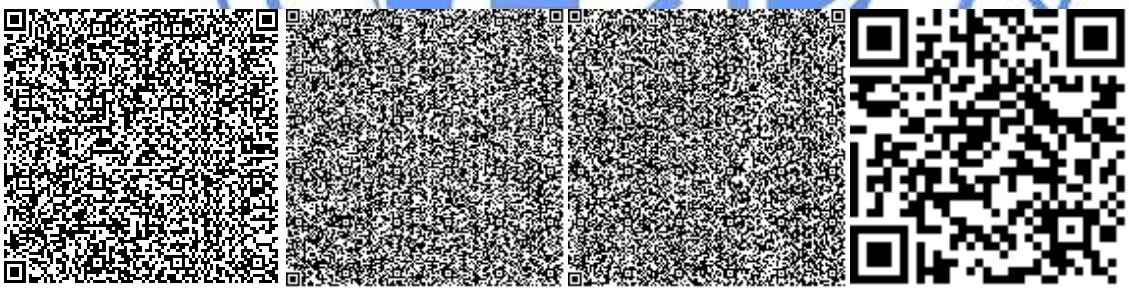
Истилеева У.П.

Эксперт



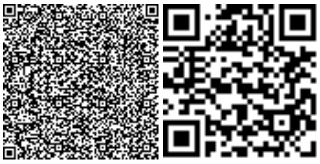
Балабеков Е.А.

Эксперт



Абдулаева А.Е.

Эксперт



Мирзакулова А.С.

Ведущий специалист